

UNIVERSITÉ DE LYON

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE - N° 112

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DE LA

COMPOSITION DE L'URINE
DE L'ENFANT NORMAL

THÈSE

POUR LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE LYON

SECTION DE PHARMACIE

présentée et soutenue publiquement devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie

Le 12 Novembre 1926

PAR

Jean MAUNAND

Né à YENNE (Savoie), le 17 Mai 1902



LYON

Imprimerie BOSC Frères & RIOU

42, Quai Gailleton, 42

—
1926

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DE LA COMPOSITION DE L'URINE
DE L'ENFANT NORMAL



Digitized by the Internet Archive
in 2026

UNIVERSITÉ DE LYON
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE - N° 112

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DE LA
COMPOSITION DE L'URINE
DE L'ENFANT NORMAL

THÈSE
POUR LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE LYON
SECTION DE PHARMACIE
présentée et soutenue publiquement devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie

Le 12 Novembre 1926

PAR

Jean MAUNAND

Né à YENNE (Savoie), le 17 Mai 1902



LYON
Imprimerie BOSC Frères & RIOU
42, Quai Gailleton, 42

1926

PERSONNEL DE LA FACULTE

Doyen honoraire M. H. HUGOUNENQ
Doyen M. J. LEPINE.
Assesseur M. X.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. AUGAGNEUR, CAZENUEVE, FLORENCE (A.), ROQUE
PROFESSEURS

Cliniques médicales	MM. BARD
Cliniques chirurgicales	X.
Clinique obstétricale et Accouchements.....	TIXIER
Clinique ophtalmologique	BERARD
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.....	X.
Clinique neurologique et psychiatrique	ROLLET
Clinique des maladies des enfants.....	NICOLAS
Clinique des maladies des femmes.....	LEPINE (J.)
Clinique d'oto-rhino-laryngologie	MOURIQUAND
Clinique des maladies des voies urinaires.....	VILLARD
Clinique chirurgicale, Infantile et orthopédie.....	LANNOIS
Physique biologique, Radiologie et Physiothérapie.....	ROCHET
Chimie biologique et médicale	NOVE-JOSSERAND
Chimie organique et Toxicologie	CLUZET
Matière médicale et Botanique	HUGOUNENQ
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	MOREL
Anatomie	BRETIN
Histologie	GUART
Physiologie	LATARJET
Pathologie interne	POLICARD
Pathologie et Thérapeutiques générales	DOYON
Anatomie pathologique	COLLET
Chirurgie opératoire	CADE
Médecine expérimentale et comparée et bactériologie.....	PAVIOT
Médecine légale	PATEL
Hygiène	ARLOING (F.)
Thérapeutique, hydrologie et climatologie	ETIENNE-MARTIN
Pharmacie,	COURMONT (P.)
	PIC
	LEULIER

PROFESSEURS TITULAIRES SANS CHAIRE

Chargé d'un cours de Pathologie externe	MM. VALLAS
— — — Propédeutique de gynécologie	CONDAMIN
— — — Chimie minérale	BARRAL
— — — Urologie	GAYET

CHARGES DE COURS COMPLEMENTAIRES

Anatomie topographique	MM. THEVENOT (Léon)
Puériculture et hygiène de la première enfance.....	RHENTER.
Chirurgie expérimentale	TAVERNIER.
Stomatologie	TELLIER

AGREGES

MM.	MM.	MM.
GARIN	CORDIER (V.)	SANTY
FROMENT	ROUBIER	DUNET
TRILLAT	FAVRE	CHALIER (André)
SARVONAT	BONNET	CHALIER (Joseph)
FLORENCE (G.)	RHENTER	NOEL
ROCHAIX	MAZEL	

M. BAYLE, secrétaire.

EXAMINATEURS DE LA THESE

MM. MOREL, président; MOURIQUAND, assesseur
LEULIER et FLORENCE, agrégés.

La Faculté de Médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation



A MES SŒURS

A MA FIANCÉE

A MON PÈRE, A MA MÈRE

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE
M. LE PROFESSEUR MOREL,
Chevalier de la Légion d'Honneur

Qui nous a fait le très grand hon-
neur d'accepter la présidence de no-
tre thèse. Nous le prions d'agréer
l'hommage de nos respectueux remer-
ciements.

A M. LE DOCTEUR PEHU,
Médecin des Hôpitaux de Lyon
Chevalier de la Légion d'Honneur

Qui nous a inspiré le sujet de notre
thèse. Qu'il nous soit permis de lui
exprimer ici toute notre respectueuse
reconnaissance.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA COMPOSITION DE L'URINE DE L'ENFANT NORMAL

INTRODUCTION

La récente organisation de l'internat en pharmacie mettant un interne en pharmacie à la disposition de certains services hospitaliers, nous a permis d'appartenir au service de M. le Docteur Péhu, à l'hospice Debrousse, pendant près de dix mois.

Dès notre arrivée, M. le Docteur Péhu nous demanda de faire quelques recherches sur la composition de l'urine chez plusieurs enfants, âgés de 2 à 3 ans, cliniquement normaux. Mais, ayant constaté l'extrême rareté des travaux antérieurs sur l'urine normale de l'enfant, nous eûmes l'idée, sur les conseils de M. le Professeur Morel, d'étendre nos recherches aux différentes phases de la vie infantile, d'en comparer les résultats avec ceux des divers auteurs et d'essayer d'en tirer une série de conclusions sur la composition de l'urine de l'enfant cliniquement normal. C'est ce travail que nous présentons.

Dans un premier chapitre, nous résumons l'histoire des travaux antérieurs, tant français qu'étrangers. Un deuxième chapitre a été consacré à l'exposé

de notre méthode de travail et des procédés d'analyse. Puis, nous avons tenté de présenter, aussi clairement que possible, nos résultats comparativement avec ceux des auteurs. Pour cela, chaque élément de l'urine a été passé successivement en revue. Nous avons tenté de tirer de tous ces travaux quelques considérations pratiques sur la composition de l'urine de l'enfant aux différents âges, cherchant à fixer les limites en dehors desquelles cette urine cesse d'appartenir à un individu normal. Les conclusions mettent en lumière les différences essentielles entre l'urine de l'adulte et celle de l'enfant.

Mais qu'il nous soit permis, tout d'abord, d'exprimer ici nos sentiments reconnaissants pour ces deux maîtres : M. le Docteur Péhu, pour la bienveillante attention qu'il nous a toujours portée pendant notre trop court passage dans son service, ne manquant aucune occasion pour parfaire notre éducation pharmaceutique, mettant sa bibliothèque à notre disposition, et M. le Professeur Morel, qui, durant ce travail, nous a toujours guidé de ses conseils et qui a bien voulu accepter la présidence de cette thèse.

Qu'ils veuillent bien, tous deux, nous permettre de leur exprimer encore ici notre bien vive gratitude.

Historique

Thadée, dans sa thèse en 1898, écrivait : « Très peu d'auteurs se sont occupés, en France, de l'urologie infantile, ou ne l'ont étudiée qu'à un point de vue spécial. » Cette phrase pourrait être répétée encore aujourd'hui.

De plus, la plupart des documents relatifs à cette question sont épars dans les publications les plus diverses, françaises et étrangères. Et il faut arriver en 1875 et 1876 pour trouver les premiers travaux d'ensemble sur ce sujet : les publications de Martin et Ruge en Allemagne (1875) et celles que Parrot et Robin firent paraître dans les « Archives générales de Médecine », en février et mars 1876. Et encore ces travaux ne portent que sur « l'urine normale des *nouveaux-nés* ». Par ce terme, les auteurs entendent le nouveau-né et le nourrisson jusqu'à la troisième semaine de la vie.

Deux ans plus tard, en 1878, Cruse fit paraître en Allemagne une étude analogue, mais qui s'étend jusqu'au soixantième jour de la vie.

Cette même année, Camerer, toujours en Allemagne, publia un important travail sur l'urine normale

de l'enfant depuis sa naissance et durant toute son adolescence. Ce travail fut très remarqué dans le milieu médical ; ses résultats eurent, et ont encore, un très grand crédit, car ils proviennent d'observations faites avec beaucoup de soin sur ses propres enfants.

Malheureusement, ses résultats sont, de ce fait, des moyennes provenant d'observations par trop restreintes, et il ne semble pas qu'on puisse les accepter autrement que comme des résultats de base pouvant servir à établir des moyennes plus larges. D'autre part, pour certains éléments, les éléments azotés par exemple, nous montrerons que les chiffres donnés par Camerer ne sauraient s'appliquer aux enfants de France qui reçoivent une ration azotée bien moins importante que les jeunes Allemands.

Mais, quoi qu'il en soit, et en tenant compte de ces réserves, Camerer a fait une étude très approfondie de la nutrition de l'enfant, et c'est incontestablement l'un des travaux chimico-biologique les plus importants qui aient paru à ce sujet.

En France, plusieurs auteurs étudièrent la question à partir de 1895. Cette année, Banal publia sa thèse sur « l'excrétion urinaire aux différents âges de la vie », mais ses conclusions relatives à l'enfance sont fort évasives. En 1895, également, parut dans le « Journal de clinique et thérapeutique infantile » (6 juin), une traduction de l'étude de Ballantyne sur la physiologie des organes urinaires dans l'enfance, et, à ce propos, l'auteur introduisait dans son étude quelques résultats relatifs à la composition de l'urine du nourrisson.

En 1898, Constantin Zamfiresco présenta sa thèse sur « l'albuminurie et l'indicanurie chez le nouveau-né et le nourrisson, avec une étude sur l'urine normale ».

Jusqu'à cette époque, aucun auteur ne s'était donc vraiment occupé, si ce n'est Camerer, de l'urologie dans la deuxième enfance et l'adolescence.

Mais le 20 juillet 1897, Carron de la Carrière et Monfet présentèrent à l'Académie de Médecine un important travail sur l'urine normale de l'enfant, travail qui fut publié par la « Presse Médicale » le 21 juillet 1897.

Ces auteurs, à l'encontre de leurs prédécesseurs, ne s'occupent pas de l'urine des nourrissons, mais, pour étudier plus commodément l'urine des 24 heures chez l'enfant, ne le prennent qu'à partir de 2 ans et présentent leurs résultats scindés en trois parties : moyennes rapportées au kilog corporel entre 2 et 5 ans, 5 et 10 ans, 10 et 15 ans. Cette étude est certainement la plus complète que nous ayons de l'urologie infantile, et tous les livres classiques ont adopté les moyennes données par Carron de la Carrière et Monfet. Aussi, nous sommes-nous attaché, pour chaque élément, à comparer nos résultats avec les leurs, cherchant, chaque fois qu'une divergence apparaissait, à la vérifier et à l'expliquer. Ceci est, d'ailleurs, le plus souvent facile, comme nous le montrerons, en tenant compte des modifications apportées ces dernières années aux manipulations analytiques.

L'année suivante, 1898, Bézy et Thadée présentèrent, devant le Congrès de Gyn., Obst. et Pédiatrie de

Marseille, 2^e session, une étude analogue, mais strictement limitée à la deuxième enfance, immédiatement après le sevrage. Thadée, d'ailleurs, fit de cette étude une grande partie du sujet de sa thèse, en l'étendant, cependant, jusqu'à l'âge de 10 ans.

En 1902, Ch. Brunschwig résuma d'une façon très complète et très claire les travaux publiés avant lui. Il apporta une grande contribution personnelle à l'étude de l'urologie dans quelques affections de l'enfance : gastro-entérite, fièvre typhoïde, coqueluche, pneumonie, rougeole et scarlatine. Enfin, il mit en évidence, dans l'urine normale de l'enfant, la présence du même ferment amylolytique qui existe dans toute urine adulte. Sa thèse, qu'il mit gracieusement à notre disposition, nous fut d'un très grand secours par le grand nombre de documents qui s'y trouvent accumulés.

Depuis cette époque, aucune étude systématique de l'urologie infantile n'a été publiée. Les auteurs s'occupent uniquement d'un côté spécial de la question.

Nobécourt et Lemaire étudièrent, en 1902, les urines « des enfants non malades nés prématurément ». Plus tard, en 1906 et 1908, Nobécourt et Pr. Merklen étudièrent l'influence du régime sur l'élimination de chlorures ingérés dans le lait et les chlorures urinaires chez le nourrisson.

Cette dernière question fut également l'objet d'une étude de Pierra en 1905. (Les échanges chlorurés chez le nouveau-né, *revue des maladies de la nutrition*, 1905, p. 183.)

La cryoscopie des urines du nourrisson retint l'at-

tention de Lesné et Pr. Merklen qui présentèrent leurs résultats devant la Société de Biologie, en avril 1901.

La même question fut soulevée par Pierra et de la Lande en mai 1905, devant la Société d'Obstétrique de Paris.

La toxicité des urines de l'enfant attira aussi l'attention des auteurs. C'est Favelier qui, le premier, dans sa thèse en 1887, étudia la question et cette étude fut poursuivie par Charrin au Congrès français de Médecine de Bordeaux en 1895, par Macrycostas dans les urines des nouveau-nés (*Thèse Paris*, 1896-97), et enfin par Lesné (Etude de la toxicité de quelques humeurs de l'organisme au point de vue expérimental et clinique, *Thèse Paris*, 1898-99).

Ces dernières années, la littérature médicale ne contient aucune étude de l'urologie normale de l'enfant. Quelques observations, disséminées dans les revues françaises et étrangères rappellent seulement que la question est loin d'être épuisée, et le travail de Carron de la Carrière et Monfet reste encore le seul vraiment complet sur le sujet qui nous occupe.

L'étude que nous présentons, bien que fort incomplète en bien des points, reprend tous les travaux antérieurs et cherche à fixer certains points de l'urologie normale infantile.

Méthodes de travail et procédés d'analyses

Que doit-on entendre par urine normale de l'enfant ? Est-ce une urine simplement dépourvue d'éléments dits anormaux chez l'adulte et dont les constituants se rapprochent des moyennes données par les auteurs ? Non, puisqu'à *priori* une urine de nourrisson normal peut contenir des éléments « anormaux ». Certains mêmes de ces éléments ont été considérés comme physiologiques par quelques auteurs. D'autre part, les auteurs sont loin d'être d'accord pour l'établissement des moyennes « normales » des constituants urinaires — car, « ces normales urologiques varient essentiellement suivant le poids, l'âge, le sexe, le régime des individus, et, toutes choses égales d'ailleurs, d'individu à individu » (Carron de la Carrière et Monfet). Cette base ne présente donc aucune fixité.

Mais si, au lieu de considérer non pas seulement l'élimination par litre ou par 24 heures des éléments urinaires, mais leur élimination par kilog corporel, nous nous approchons davantage de la vérité, car nous éliminons déjà une foule de causes de variations. Il semble même que les taux de l'élimination

urinaire par kilog corporel chez l'enfant offrent beaucoup plus de fixité et moins de variations d'un individu à un autre que chez l'adulte. Et, à ce propos, Brandeis écrit : « Si, comme nous l'avons dit à propos des urines de l'adulte, il y a relativement peu à faire fond sur les chiffres urinaires absolus, du fait de la variation profonde du kilog de matière vivante d'un sujet à un autre, il n'en est pas de même chez l'enfant.

« L'enfant, en effet, organisme en accroissement continu, se développe d'après un rythme assez précis, passe par des phases déterminées, par des étapes successives qui l'amènent à la puberté.

« Ces étapes sont parcourues moyennant des modifications physiologiques généralement uniformes chez les enfants normaux. A ces modifications physiologiques semblables répondent des phénomènes biologiques intimes sensiblement égaux comme intensité... Il n'y a pas ici à rejeter la notion de poids corporel comme nous l'avons fait à propos de l'adulte. »

Donc, chez l'enfant, les taux de l'élimination urinaire par kilog corporel ont une valeur indiscutable. Et cette valeur devient bien plus grande encore si, en regard de cette élimination, on place le régime auquel a été soumis l'enfant durant la récolte des urines. C'est pour cela que, dans chacune de nos observations, nous avons rapporté le régime alimentaire. Pour la même raison, nous avons établi quelques bilans alimentaires de l'azote permettant ainsi d'étudier l'élimination de cet élément. Il eut été même très intéressant de rechercher, connaissant le bilan alimen-

taire et son élimination urinaire, son élimination dans les fécés. On eût pû en tirer des conclusions intéressantes. Mais là n'était pas le but de ce présent travail et nous n'avons rapporté que quelques exemples.

Enfin, si, au lieu de considérer uniquement l'élimination des éléments par kilog corporel, on considère aussi les rapports de certains de ces éléments entre eux, la valeur de l'analyse de l'urine augmente encore.

Cependant, la faveur, dont jouissaient il y a quelques années ces rapports, semble avoir diminuée, peut-être en raison de leur multiplication sans nombre, multiplication qui a fait naître certains rapports ne présentant pas un grand intérêt. Mais il est indéniable que des rapports comme le rapport azoturique ou celui de Maillard présentent un intérêt immense en urologie.

De plus, lorsqu'il s'agit de l'urine de l'enfant, cet intérêt est augmenté par un caractère pratique.

En effet, ces rapports, quoique soumis eux aussi à l'influence du régime, ne le sont pas dans une aussi grande proportion que les taux des éléments éliminés considérés en eux-mêmes, et la perte d'une ou de deux émissions dans la récolte des urines des 24 heures n'entraîne pas pour eux de grandes variations. De plus, même, en ne s'adressant plus maintenant aux urines des 24 heures, mais à une émission bien déterminée, celle du matin par exemple, moins influencée que les autres par le régime, on s'aperçoit que ces rapports ont une grande fixité.

Et ce fait que l'établissement de ces rapports ne

demande pas la récolte de la totalité des urines des 24 heures, et même n'exige qu'une seule émission, pourvu que celle-ci soit suffisamment éloignée d'un repas pour ne pas en être trop influencée, ce fait, disons-nous, prend une importance énorme pour l'étude de l'urine des nourrissons chez qui la récolte des urines des 24 heures constitue une véritable difficulté.

Donc, pour l'étude que nous présentons de l'urine normale de l'enfant, nous avons suivi la marche suivante : Nous nous sommes naturellement adressé à des enfants sains tous pris dans le service de M. le Docteur Péhu, et, pour ce choix, ses conseils nous ont été d'un grand secours. Ces enfants sont, pour la plupart, des enfants convalescents de maladies sans gravité, amenés à l'hôpital parce que leurs parents ne peuvent, à cause de leur travail, les soigner et qu'un court séjour dans le service suffit à remettre de leur toux légère ou de leurs troubles digestifs. D'autres enfants n'ont jamais été malades et ne sont à Debrousse que pour y suivre leur mère, nourrice mercenaire. Ceux-là sont de beaux bébés, généralement pleins de gaieté et de santé. Enfin, et pour permettre de mettre en évidence quelques anomalies de l'urine infantile, nous avons choisi parmi les trop nombreux malades soignés dans le service infantile du Docteur Péhu, quelques cas intéressants : un cas de diabète infantile à 22 mois, un cas de tuberculose et deux cas d'organismes peu développés.

Nos analyses ont été faites en grande partie sur la totalité des urines des 24 heures, toutes recueillies sur un antiseptique. Dès le début de notre travail,

nous avons choisi le thymol, mais cet antiseptique, outre qu'il a l'inconvénient de masquer l'odeur propre de l'urine, n'empêche nullement celle-ci de se troubler. Et ce fait nous a fait préférer le cyanure de mercure laissant l'urine parfaitement limpide même plusieurs heures après les 24 h. de récolte. Utilisé à la dose d'environ 0 gr. 10 par litre, il ne gêne nullement le dosage du glucose dans l'urine de notre petit diabétique.

D'autre part, nous basant sur les travaux de Lépine et Bayrac (rapportés par Carron de la Carrière et Monfet), sur ce fait que « chez un même sujet, l'analyse des urines pratiquée plusieurs jours de suite ne donne de résultats bien identiques que dans la comparaison du 1^{er} et du 3^e jour, du 2^e et 4^e, en un mot, que la nutrition se fait suivant un mode tierce », nous avons, toutes les fois qu'il nous a été possible de surmonter les difficultés d'ordre pratique provenant de la récolte, effectué nos analyses durant trois jours consécutifs chez un même sujet.

Et ces mêmes difficultés d'ordre pratique nous ont suggéré l'idée d'étudier l'émission du matin, c'est-à-dire l'émission qui nous semble la mieux indépendante du régime. Pour cela, nous faisons récolter l'urine sur cyanure de mercure à 6 ou 7 heures, avant toute absorption de boisson ou de nourriture. Cette étude nous a donné d'intéressantes conclusions.

Notre plus jeune sujet sur qui porte l'analyse des urines des 24 heures n'est âgé que de 18 mois. Pour l'étude des urines des plus jeunes bébés, nous nous sommes alors adressé à une partie seulement des

urines du matin étudiée concuremment avec une partie des urines de l'après-midi, visant surtout dans cette étude les rapports azoturique et de Maillard, ainsi que le rapport de l'azote ammoniacal à l'azote total, et ainsi nous avons pu porter nos études jusqu'à l'âge de deux mois et demi.

Procédés d'analyse

Notre étude est, avant tout, une étude pratique. Aussi, avons-nous cherché dans nos analyses, non pas une précision rigoureuse, seule à la portée de laboratoires très bien outillés, mais une précision « de clinique », pourrions-nous dire, et nos méthodes choisies cependant parmi celles qui nous ont paru les plus exactes et les plus pratiques, sont des méthodes d'usage courant.

Avant de procéder à l'analyse, il faut procéder à la récolte de la matière première et chez l'enfant, et surtout les nourrissons, cette difficulté a toujours été la cause du peu d'études d'urologie infantile portant sur la totalité des urines des 24 heures.

Les moyens qui ont été préconisés en vue de recueillir les urines des nouveau-nés et des nourrissons sont très nombreux. Dans ce but, A. Marfan a imaginé deux appareils, un pour les petits garçons et un autre pour les petites filles.

« Pour les petits garçons, le récipient est une poire en caoutchouc rouge, souple, aplatie d'avant en arrière, longue de 25 centimètres, large de 10 centimètres, fermée à sa partie inférieure par un robinet. Sa

face postérieure présente... une ouverture circulaire de 1 centimètre et demi de diamètre dans laquelle on introduit les organes... L'appareil est fixé à la partie antérieure d'une ceinture de caoutchouc...

« Pour les petites filles, le récipient, large d'environ 25 centimètres, se compose d'un entonnoir et d'une poire, réunis l'un à l'autre par une partie étranglée. L'entonnoir, aplati de gauche à droite, a une ouverture longue de 6 centimètres, large de 2 centimètres qui peut recouvrir entièrement la vulve. La poire est fermée à sa partie inférieure par un robinet... L'ouverture de l'entonnoir, appliquée sur la vulve, est maintenue en place par 4 bandes en caoutchouc (2 antérieures et 2 sous-cuisses) qui la rattachent à une ceinture. Elle doit être placée de telle façon qu'elle recouvre la vulve, mais laisse le périnée libre afin d'éviter que l'urine ne soit souillée par les matières fécales...

« Les deux appareils sont faciles à désinfecter par un lavage avec une solution d'acide phénique à 1/20^e suivi d'un lavage à l'eau stérilisée. » (Rapportés par Lesné et Binet.)

A défaut d'appareils spéciaux, il est facile d'improviser des dispositifs peu coûteux, poires en caoutchouc, flacons dits poudriers, etc...

Nous n'avons, pour notre part, grâce au dévouement et à l'extrême complaisance des sœurs de l'hospice Debrousse, pas eu à avoir recours à tous ces dispositifs... de torture pour ces petits êtres et cependant peu de nos échantillons ont été perdus : l'enfant en observation était fréquemment sollicité, et, la nuit,

la veilleuse l'éveillait toutes les deux ou trois heures.

Durant la récolte des urines, nous notions très scrupuleusement le régime alimentaire du petit patient, le volume de lait ou de boissons ingérés, etc..., le poids, la taille, l'âge, et enfin le résumé de l'observation médicale. Tous ces renseignements sont consignés dans chacune de nos observations.

L'analyse envisagée comprend le plus grand nombre d'éléments possible, mais conserve cependant son caractère pratique que nous avons voulu lui donner.

Après avoir noté les caractères organoleptiques, le volume de l'urine, nous en prenions la densité au densimètre ou, dans certains cas, vu la petite quantité d'urine recueillie, par la méthode du flacon ; enfin, la réaction. A ce dernier point de vue, il nous a paru intéressant de rechercher qu'elle est la réaction de l'urine de l'enfant non seulement envers les indicateurs courants : tournesol, hélianthine, phtaléine du phénol, mais aussi envers le rouge de méthyle et l'alizarine sulfonate de soude.

ACIDITÉ. — L'acidité apparente à la phtaléine a été dosée à simple titre documentaire et dans le but d'être comparée à l'acidité donnée par les auteurs. Elle a été exprimée en acide phosphorique P_2O_5 . Mais nous nous sommes surtout attaché à déterminer l'acidité suivant la technique de Grimbert et Morel qui élimine les causes d'erreur dues à la présence dans l'urine des sels ammoniacaux et des sels calcaires. Cette technique a, de plus, l'avantage de déterminer, non seulement l'acidité *réelle* de l'urine, c'est-à-dire

l'acidité que présenterait l'urine sans la présence des sels ammoniacaux et du calcium, mais aussi l'acidité due aux phosphates, acidité phosphatique, et ainsi de mettre en évidence l'absence ou la présence d'acides organiques dans l'urine. Enfin, une troisième acidité, l'acidité absolue ou totale de l'urine peut aisément être déduite par le raisonnement.

AMMONIAQUE. — En réalité, nous avons déterminé, non pas le seul élément ammoniacque, mais la somme : ammoniacque+acides aminés, car nous avons utilisé pour cette détermination la technique de Ronchèse. La formol-titration est, en effet, journellement employée dans la pratique et nous devons l'adopter pour entrer dans le cadre de notre travail. Ce dosage de l'ammoniacque prend une grande importance dans l'urologie infantile, car c'est un élément important de l'urine de l'enfant, et cependant il ne semble pas avoir attiré l'attention de plusieurs auteurs, en particulier de Carron de la Carrière et Monfet.

PHOSPHATES. — Nous avons utilisé la méthode volumétrique au nitrate d'urane en opérant sur 50 cc. d'urine et en utilisant, comme réactif indicateur, la teinture de cochenille avec, comme réactif de contrôle, le ferro-cyanure de potassium : à 50 cc. d'urine, nous ajoutons un centimètre cube de teinture de cochenille, de l'ammoniacque jusqu'à virage au rouge violacé et enfin 5 cc. de la solution acide d'acétate de soude. Nous portons à l'ébullition, puis, goutte à goutte, la liqueur titrée d'azotate d'urane est versée

jusqu'à l'obtention de la laque verte. Nous notons le nombre de centimètres cubes de la liqueur d'urane employés, puis nous continuons son addition goutte à goutte en prélevant, à partir de ce moment, de temps en temps, une goutte du mélange pour la déposer sur l'une des gouttes de solution ferrocyanurée déposées, au préalable, sur une feuille de papier blanc glacé. Nous nous arrêtons dès l'obtention de la teinte brunâtre, légèrement rosée, du ferrocyanure d'urane. A ce moment, la nouvelle lecture, après soustraction de la correction attachée au réactif ferrocyanuré, doit coïncider avec la première.

Cette technique, utilisant les deux réactifs interne et externe de la fin de réaction, donne au dosage des phosphates, si important dans l'urologie infantile en particulier, une grande précision.

Les résultats sont exprimés en anhydride phosphorique P_2O_5 .

CHLORURES. — La méthode choisie a été celle de Charpentier-Vohlard, volumétrique au sulfocyanure d'ammonium, méthode plus précise et tout aussi rapide que celle de Mohr pour le dosage des chlorures urinaires. Les résultats sont exprimés en chlorure de sodium.

A 5 cc. d'urine additionnés de 100 cc. environ d'eau distillée, on ajoute 2 cc. d'acide nitrique bien exempt de chlore, 15 cc. de solution titrée décimale d'azotate d'argent, puis, au bout de 3 à 4 minutes, 5 cc. de solution saturée d'alun de fer. Enfin, au moyen d'une burette de Mohr, on verse goutte à goutte une solu-

tion titrée décinormale de sulfocyanure d'ammonium jusqu'à coloration rose chair.

Chlorures par litre d'urine = $(15 - n) \times 1,17$.

URÉE. — Ce dosage est d'une très grande importance en urologie, car il entre dans l'établissement du rapport azoturique. Aussi, nous sommes-nous attaché à l'effectuer avec grand soin. Nous commençons par déféquer l'urine au sous-acétate de plomb : 10 cc. d'urine sont additionnés de 10 cc. de sous-acétate de plomb dilué au 1/10^e, puis filtrés ; et, sur 2 cc. de filtrat correspondant à 1 cc. d'urine, nous effectuons un dosage à l'hypobromite. Une deuxième opération effectuée sur 1 cc. d'une solution titrée à 1 % d'urée donne le dégagement d'azote dégagé par 0 gr. 01 d'urée et ainsi, grâce à ce deuxième dosage, nous évitons les corrections de température et de pression tout en atteignant une plus grande précision.

Enfin, du résultat obtenu, nous faisons la *soustraction de l'ammoniaque exprimée en urée*.

Nous nous sommes servi d'un uréomètre système Ambard et Hallion, à poire de caoutchouc et lecture sur la cuve à eau. Nous préparions l'hypobromite selon la formule de Fleury en deux solutions, qu'il suffit de mélanger volume à volume au moment du besoin :

Solution A....	{	Iodure de K	0 gr. 20
		Lessive de soude	55 cc.
		Eau, q. s.	100 cc.

Solution B....	{	Brome	8 cc. 5
		Bromure de K	50 gr.
		Eau	82 cc.

Il nous a semblé intéressant de comparer, dans quelques observations, les résultats donnés par cette technique avec les résultats fournis par la méthode de Fosse au xanthydrol.

Voici notre mode opératoire :

1 cc. d'urine filtrée est additionné de 15 cc. d'acide acétique cristallisable, puis, de 5 m. en 5 m., d'un demi-cc. de solution au 1/10^e de xanthydrol dans l'alcool méthylique, jusqu'à l'utilisation de 5 cc. de cette solution. Après une heure de repos, nous recueillons le précipité sur un filtre sans pli demi-dur, nous rinçons le verre et lavons le précipité à deux reprises avec quelques cc. d'alcool méthylique. Après séchage, d'abord à l'air libre, ensuite à l'étuve à 105° pendant 20 m., le précipité de xanthylurée se présente sous une forme lamellaire et se détache très facilement et complètement du filtre. Il suffit de le faire tomber sur le plateau d'une balance sensible, et son poids, divisé par le coefficient 7, donne la teneur en urée d'un litre d'urine.

Dans tous nos dosages d'urée faits concurremment par ces deux techniques, l'écart obtenu n'a jamais dépassé 1,6 %, plus souvent même voisin, et au-dessous, de 1 %, la technique à l'hypobromite donnant, *en général*, un résultat en excès sur la technique au xanthydrol. Nous disons « *en général* », car dans quelques dosages (Obs. III, XII, XVII et XX), nous avons

obtenu, à notre grande surprise, un résultat plus élevé par le xanthydrol, alors qu'un résultat inverse se trouvait facilement expliqué par une défécation plus ou moins parfaite.

Mais un tel résultat trouve cependant aisément son explication dans le fait du dosage de l'ammoniaque par formol-titration, technique qui dose, en même temps, les acides aminés ; et ceux-ci se trouvent ainsi deux fois éliminés pour ainsi dire : d'abord par la défécation au sous-acétate de plomb (tout au moins en partie) et, ensuite, par la soustraction des chiffres de la formol-titration.

En conclusion, le dosage gazométrique à l'hypobromite de l'urée dans l'urine après défécation au sous-acétate de plomb et élimination de l'ammoniaque, dosage effectué concurremment avec une deuxième opération sur une solution type d'urée, est cliniquement aussi précis, toute chose égale d'ailleurs, que le dosage au xanthydrol. Cette dernière méthode, cependant, très élégante et très rigoureuse, reste la méthode de choix pour les recherches de laboratoire.

ACIDE URIQUE. — Nos premières analyses ont été faites d'après la méthode de Blarez et Tourou qui dosent l'acide urique à l'état d'urate cuivreux par le permanganate de potassium. Mais, dans la suite, nous lui avons préféré la méthode de Ronchèse, plus rapide en réalité.

100 cc. d'urine sont additionnés de 15 gr. de chlorure d'ammonium et 15 gr. d'ammoniaque. On laisse en contact 30 minutes et on filtre sur un filtre sans

plis. Le précipité, lavé 2 ou 3 fois avec une solution ammoniacale de chlorure d'ammonium, est entraîné dans un verre par un jet de pissette. L'entonnoir et le filtre sont soigneusement lavés avec de l'eau distillée. Enfin, on complète à 300 cc. environ avec de l'eau distillée. Le milieu est ensuite légèrement acidifié, en présence d'un fragment de papier de tournesol, par de l'acide acétique dilué au 1/10^e, puis enfin franchement alcalinisé par une solution saturée de borax ou par l'addition de borax en poudre. A ce moment, on verse goutte à goutte une solution décimale d'iode jusqu'à coloration jaune faible, coloration qui est plus franchement perceptible que la teinte bleue obtenue en ajoutant de l'empois d'amidon. La coloration doit persister environ 10 à 15 minutes. Dès lors, nous avons :

Acide urique par litre = $n \times 0,084 + 0$ gr. 01 (La quantité 0 gr. 01 représente la correction nécessitée par la faible solubilité de l'urate d'ammoniaque).

CORPS XANTHIQUES. — Nous nous sommes aussi attaché à doser la somme : corps xanthiques + acide urique, par la méthode Haycraft-Denigès, tout au moins chaque fois que le volume des urines recueillies nous le permettait. Et, par différence avec le dosage de l'acide urique seul, nous exprimions les corps xanthiques *en acide urique*.

CALCIUM. — Nous avons effectué ce dosage par volumétrie après précipitation de la chaux à l'état d'oxalate de chaux.

Nous additionnons 100 cc. d'urine de 2 à 3 gr. de chlorure d'ammonium, puis goutte à goutte de l'ammoniaque jusqu'à ce que les phosphates commencent à se précipiter. Nous ajoutons alors de l'acide acétique pour redissoudre ce précipité et donner au liquide une réaction franchement acide. Puis, dans cette urine portée à l'ébullition, nous versons 5 cc. d'une solution d'oxalate d'ammoniaque. On agite et laisse déposer douze heures. Le précipité d'oxalate de chaux est alors recueilli sur un filtre sans plis semi-dur, lavé à l'eau distillée bouillante jusqu'à ce que les eaux de lavage ne précipitent plus les sels de chaux, et enfin dissout sur le filtre dans un peu d'acide nitrique dilué au 1/5^e. La solution nitrique de l'oxalate est reçue dans une capsule de porcelaine. Nous l'additionnons d'eau et de 10 cc. d'acide sulfurique au 1/5^e, puis, l'ayant porté à 45-50°, versons goutte à goutte, jusqu'à coloration rose persistante, une solution décinormale de permanganate de potassium :

$n \times 0,028 = \text{CaO}$ par litre d'urine.

Mais ce dosage, très simple en apparence, est assez délicat à appliquer, surtout à l'urine des enfants dans laquelle la chaux existe dans de très faibles proportions. De plus, il nécessite une assez grande quantité d'urine et souvent nous avons été limité dans nos recherches par le volume trop restreint des urines recueillies.

AZOTE TOTAL. — Nous détruisons les matières organiques d'après la technique de Denigés, à l'oxalate neutre de potasse, et opérons sur 10 cc. d'urine. Pour

le dosage du sulfate d'ammoniaque, nous avons choisi la technique de Ronchèse, qui donne d'excellents résultats, à la condition, toutefois, de prendre quelques précautions, tout en étant pratique et rapide, sans demander un grand outillage.

La destruction des matières organiques étant effectuée et la décoloration obtenue, nous additionnons le liquide, après refroidissement, de 20 cc. d'eau tiède. On agite et laisse refroidir. Puis le tout est versé dans une éprouvette, ou ballon, de 50 cc., et complété au volume de 50 cc. avec de l'eau distillée, en ayant soin de rincer soigneusement le matras.

5 cc. de cette solution, correspondant à 1 cc. d'urine, sont prélevés, et additionnés de 100 cc. environ d'eau distillée et de 5 gouttes de phtaléine du phénol. Nous neutralisons alors exactement la solution par de la lessive de soude au 1/4. C'est là l'un des points les plus délicats de la technique, et il convient, pour éviter les pertes d'ammoniaque, de refroidir le ballon sous un filet d'eau durant cette neutralisation. La teinte rose, légère mais persistante, obtenue, il suffit d'ajouter 20 cc. de formol au demi, neutralisé, et, par l'addition de soude décinormale, de ramener la solution au virage au rose.

Azotal total par litre = $n \times 1,446$.

Etude systématique des éléments urinaires

VOLUME. — Tous les auteurs sont d'accord pour écrire que l'enfant urine proportionnellement plus que l'adulte. Mais ils diffèrent sensiblement lorsqu'il s'agit de fixer cette proportion.

Et tout d'abord, en ce qui concerne la quantité d'urine émise le 1^{er} jour, déjà les avis sont différents. Dohrn (cité par Brunschwig) aurait trouvé, dans 69 % des cas, de l'urine dans la vessie des nouveau-nés. « Ultzmann a vu la première miction retardée jusqu'au 2^e et même 3^e jour. » Camerer admet 48 cc. pour le 1^{er} jour. A ce propos, Lesné et Binet, dans leur *Traité de Physiologie du Nourrisson* (p. 197), s'expriment ainsi : « Dès la naissance, la vessie contient de l'urine et le cathétérisme de la vessie, pratiqué immédiatement après la venue au monde, ramène de 5 à 8 cc. d'urine, sauf dans les cas où l'accouchement a été difficile, la vessie est alors vide en général. La première miction se fait le plus souvent le 1^{er} jour (2/3 des enfants), mais peut ne se faire que le 2^e ou le 3^e jour; pendant tout le jeune âge,

« les mictions vont rester fréquentes, par suite de la
« petite capacité de la vessie. »

Les quantités des urines recueillies les jours suivants, diffèrent aussi, d'après les auteurs, mais restent néanmoins dans les limites suivantes :

Du 2^e au 5^e jour..... de 15 à 60 cc. p. kg.

Du 5^e au 60^e jour..... de 60 à 110 cc. p. kg.

(Cruse, Camerer, Schiff).

L'enfant sevré, absorbant moins de lait et plus d'aliments solides, élimine par kilog corporel une quantité moindre d'urine. Carron de la Carrière et Monfet ont trouvé :

De 15 mois à 5 ans..... 29 cc. 6

De 5 ans à 10 ans..... 27 cc. 6

De 10 ans à 15 ans..... 28 cc. 7

c'est-à-dire, si l'on admet pour l'adulte la moyenne de 18 cc. 5, donnée par Yvon, une fois et demi à deux fois plus que l'adulte. D'autres auteurs, Banal, Guizol entre autres, cités par Carron de la Carrière et Monfet, trouvent une élimination de 2 à 3 fois plus forte chez l'enfant que chez l'adulte. De son côté, Zamfiresco écrit : « Un nourrisson urine donc, proportionnellement à son poids, 5 ou 6 fois plus que l'adulte ; un enfant de 5 à 10 ans, 2 ou 3 fois plus. » Enfin nous-mêmes avons trouvé les moyennes suivantes :

De 15 mois à 2 ans..... 52 cc. p. kg.

De 2 ans à 5 ans..... 71 cc. p. kg.

De 5 ans à 10 ans..... 75 cc. p. kg.

soit une élimination de 3,4 et 3,8 fois plus élevée que chez l'adulte.

Il semble cependant qu'on ne puisse pas comparer à ce sujet les résultats des auteurs, car trop de facteurs influent sur l'élimination des urines chez l'enfant. La quantité de boisson absorbée, en premier lieu, a naturellement une grande influence, influence d'autant plus grande que l'enfant boit plus, proportionnellement, que l'adulte, et, de plus, pour une même quantité de liquide absorbé, élimine plus que l'adulte. Camerer a en effet calculé « qu'un enfant « prenant 560 gr. de lait, rendait 360 gr. d'urine, soit « 643 % ; il a trouvé, d'autre part, qu'un adulte prenant 2.818 gr. de liquide, tant en aliments qu'en « boissons, rendait 1.600 gr. d'urine, soit 567 %. » (Zamfiresco).

Et, d'autre part, la nature de cette boisson n'est pas indifférente. Chez l'enfant sevré et nourri au lait de vache, l'élimination urinaire serait plus élevée que chez le même enfant nourri au sein. Telle est l'opinion de Brunschwig. Reusing, cité par cet auteur, attribue ce fait à un pouvoir diurétique particulier au lait de vache, mais « peut-être cela est-il dû tout simplement « à une assimilation moindre. »

Il n'est pas jusqu'au poids et au degré de développement de l'enfant qui n'interviennent. « La quantité « d'urine relative est en rapport inverse avec le degré « de développement de l'enfant, autrement dit, plus « un enfant est chétif, plus il évacue d'urine. » (Brunschwig).

A ce propos, nous avons, dans nos observations, un

exemple bien typique : le jeune Raymond H... (Obs. XX), ne présente rien à l'examen médical, si ce n'est un poids et une taille bien au-dessous de la moyenne : à 3 ans et demi, il pèse 10 kgs 500 et mesure 76 cm. C'est donc un « chétif ». Or, il élimine, par 24 h., 100 cc. par kilog, alors que notre moyenne, pour des enfants du même âge, normaux et mis dans les mêmes conditions, est de 71 cc. Un autre cas, moins typique celui-là : la jeune Denise G..., 18 mois, pesant 13 kgs 850, et mesurant 80 cm., élimine 47 cc. d'urine par kilog, tandis que le jeune Henri S..., 17 mois, pesant 12 kgs 050, et mesurant 75 cm., élimine 55 cc. par kilog, à la même époque. (Obs. VI et V).

CARACTÈRES ORGANOLEPTIQUES. — L'urine des nourrissons est claire, limpide, sans dépôt, généralement de couleur jaune paille, et cela, quel que soit le moment de la récolte. Tous les auteurs sont d'accord à ce sujet : « Dans les premiers jours de la vie, la « couleur de l'urine est assez foncée, presque comme celle de l'adulte, grâce à sa faible dilution « d'une part, et d'autre part à la grande quantité de « sels uratiques qu'elle contient. » (Renault, cité par Brunschwig). Mais, « passé les dix premiers jours, « elle est chez le nourrisson : claire, incolore, limpide « comme de l'eau, plus rarement un peu teintée « comme du vin de Chablis. » (Parrot et Robin).

Tels sont les caractères de l'urine du nourrisson au sein. Nous avons en effet observé, d'accord en cela avec Lesné et Binet (p. 199), qu'elle est plus pâle chez l'enfant nourri au sein que chez l'enfant nourri arti-

ficiellement. L'urine de l'enfant, après son sevrage, reste limpide, si l'on a soin cependant de recueillir les urines des 24 h. sur un peu de cyanure de mercure et non sur du thymol, qui n'empêche pas le trouble de l'urine (Obs. XI, 1^{er} A.). Elle est encore pâle, mais se rapproche de la couleur jaune citrin des urines de l'adulte. Elle laisse le plus souvent se former un léger nuage qui se rassemble en flocons plus ou moins volumineux, dépôt appelé « nubecula » par Yvon et Michel, dans leur *Traité des Urines*, et formé de quelques « cellules épithéliales ou de sels uratiques ». (Lesné et Pr. Merklen). Ce dépôt floconneux est surtout abondant dans l'urine émise le matin (urine de la nuit), sans doute à cause d'un séjour plus prolongé dans les uretères et les canalicules urinaires du rein. (Obs. VII, VIII, 2^e A., et XII, 2^e A.).

L'urine des nourrissons est ou inodore ou peu odorante, et on n'y retrouve pas l'odeur urineuse spéciale à l'adulte. Celle-ci se développe à partir du sevrage, et, à ce propos, Renault dit nettement que « l'odeur « ammoniacale des langes, des draps, indique simplement un manque de propreté. »

DENSITÉ. — Elle dépend essentiellement de l'âge et du régime alimentaire du nourrisson. Chez le nouveau-né, et pendant les 3 ou 4 premiers jours, les urines sont denses et la densité dépasse fréquemment 1.010. Sur ce point, tous les auteurs sont d'accord. Puis elle devient très faible, voisine de 1.003 ou 1.004, s'élevant un peu par la suite, et tant que le nourrisson est nourri au sein, nous avons trouvé une densité

variant entre 1.004 et 1.010. Mais si les auteurs sont d'accord sur la densité des urines dans les premiers jours de la vie, sur celle des urines dans la deuxième enfance, les avis diffèrent nettement, les uns affirmant qu'elle est plus élevée que celle de l'adulte, d'autres affirmant le contraire. Pour notre part, nous avons effectué la prise de la densité très soigneusement sur les urines des 24 h., et, chez certains, sur l'urine du matin.

La densité des urines des 24 h. entre 15 mois et 10 ans varie, dans nos observations entre 1.008 et 1.014, donc moins élevée que la moyenne admise pour l'adulte. Mais au contraire, les urines recueillies le matin sont très denses et leur densité varie entre 1.012 et 1.024. Carron de la Carrière et Monfet admettent, comme moyenne de 46 analyses, la densité de 1.022 entre 2 ans et 5 ans, donc plus élevée que celle de l'adulte. Mais peut-être la différence existant entre leurs résultats et les nôtres reçoit-elle une explication dans les conclusions de Thadée sur la densité : « Nous concluons : 1° que l'urine de nos enfants *en ville* est, dans tous les cas, plus dense que celle des « enfants à l'hôpital ; 2° l'urine de l'enfant soumis « au régime lacté est moins dense que celle de celui « soumis à un régime mixte ; 3° que la densité de « l'urine de l'enfant soumis à un régime commun « est plus élevée que celle de l'adulte, conformément « à l'opinion émise par MM. Carron de la Carrière « et Monfet. » (Thadée, *Thèse*, p. 23).

Nous nous rangeons volontiers à ces conclusions.

RÉSISTIVITÉ ÉLECTRIQUE ET POINT DE CONGÉLATION. — Nous n'avons pas déterminé la résistivité électrique et le point de congélation de nos urines, et, sur ces points, nous ne pouvons que rapporter les déterminations faites par Lesné et Binet pour la résistivité électrique et par Lesné et Pr. Merklen pour le point de congélation des urines du nourrisson.

Dans leur *Traité de Physiologie du Nourrisson* (p. 199), les premiers auteurs disent avoir « trouvé, pour « les nourrissons nourris au sein, une résistivité (ex-
« primée en ohms-centimètres), variant entre 300 et
« 400 : par contre, au cours de l'allaitement artifi-
« ciel, les urines ont une résistivité entre 50 et 100 » ;
résultats qui montrent que la richesse en sels des urines augmente avec l'allaitement artificiel.

La même conclusion est à tirer des résultats de Pr. Merklen, sur le point de congélation : Δ oscille, chez l'enfant normal de un mois, entre $-0^{\circ} 13$ à $-0^{\circ} 35$, la moyenne étant de $-0^{\circ} 25$; à deux mois, il s'élève peu et oscille entre $-0^{\circ} 21$ à $-0^{\circ} 78$, la moyenne étant d'environ $-0^{\circ} 41$. Lesné et Pr. Merklen concluent de ces expériences « à la faible concentration
« des urines au début de la vie, concentration infé-
« rieure à celle du sérum sanguin. »

Ces auteurs ont également déterminé le rapport du point cryoscopique à la quantité de chlorures pour 100 gr. d'urine : Δ /Nacl. « Tandis que chez l'adulte,
« d'après Bousquet, il oscille entre 1,23 à 1,69 pour
« des valeurs de Δ allant de $-1,26$ à $-2,25$ et de
« Nacl pour 100 allant de 0,85 à 1,54, chez le nour-
« risson normal, il se tient entre 4,50 et 5 jusqu'à 6

« mois et est légèrement inférieur (3,2) avant un « mois. » (Lesné et Binet, p. 200).

RÉACTION ET ACIDITÉ. — La réaction de l'urine du nouveau-né semble seule avoir retenu l'attention des auteurs, et, quant à la détermination du taux de son acidité, nous ne trouvons dans la littérature que l'observation de Carron de la Carrière et Monfet, relative à la deuxième enfance.

Et cependant cette question n'est pas entièrement éclaircie. L'urine de l'enfant à l'état normal est-elle franchement acide comme chez l'adulte ? Et, dans ce cas, est-elle franchement hyperacide par rapport à celle de l'adulte ?

Tous les auteurs admettent que l'urine du premier jour est acide, probablement à cause de sa concentration. Mais chez le nourrisson plus âgé, les uns la veulent acide, tout au moins légèrement; les autres, neutre. Martin et Ruge trouvent les urines des nouveau-nés légèrement acides, 9 fois sur 10, tandis que Parrot et Robin, sur 70 observations, trouvent l'urine neutre 46 fois, légèrement acide 17 fois et 7 fois l'acidité à peine marquée. Il semble difficile de se faire une opinion sur ce sujet, car les auteurs n'indiquent pas l'indicateur utilisé, ce qui est cependant indispensable, puisque la réaction peut ne pas être la même par exemple vis-à-vis du tournesol que de la phtaléine du phénol.

Carron de la Carrière et Monfet, titrant l'acidité apparente au tournesol, trouvent l'urine de la deuxième enfance nettement hyperacide par rapport à celle de l'adulte.

Pour notre part, nous nous sommes attaché à déterminer avec grand soin la réaction de l'urine vis-à-vis de cinq indicateurs de sensibilité différente : le tournesol, l'hélianthine, la phtaléine et enfin le rouge de méthyle et l'alizarine sulfonate de soude. De plus, nous avons fait figurer sur nos observations l'acidité par la méthode de Grimbert et Morel, l'accompagnant presque toujours, à titre de curiosité, de l'acidité apparente à la phtaléine.

Voici nos conclusions :

1° Chez les jeunes nourrissons et jusqu'au sevrage, l'urine est toujours franchement acide à la phtaléine, le plus souvent acide au tournesol, mais quelquefois neutre, la réaction variant suivant le moment de la récolte (Obs. III) : la réaction, chez le même sujet, est neutre sur la récolte du matin et acide sur celle de l'après-midi. La réaction est invariablement neutre à l'hélianthine, et presque toujours neutre à l'alizarine sulfonate de soude et au rouge de méthyle (un cas seulement réaction acide, Obs. XVII, 2° A.)

2° Chez le nourrisson sevré et jusqu'à l'âge de 2 ans, la réaction des urines des 24 h. recueillies sur cyanure de mercure, reste acide au tournesol et à la phtaléine, mais reste neutre aux trois autres indicateurs. La détermination de leur acidité *par kilog corporel* les montre franchement hyperacides par rapport à celles de l'adulte.

Au-dessus de 2 ans, les urines sont toujours acides à la phtaléine, mais deviennent le plus souvent neutres ou à peine acides au tournesol, et toujours neu-

tres aux trois autres indicateurs. L'acidité rapportée au kilog corporel descend aux environs de celle des urines de l'adulte : l'acidité au litre est donc très faible.

3° L'urine de la nuit (émission recueillie le matin) est nettement hyperacide (acidité rapportée au kilog), toujours acide à la phtaléine et au tournesol, quelquefois faiblement acide au rouge de méthyle (Obs. VII et IX), mais resté neutre à l'hélianthine et à l'alizarine sulfonate de soude.

4° Dans tous les cas, la réaction à l'un quelconque des indicateurs n'est jamais alcaline chez l'enfant à l'état normal.

5° La détermination de l'acidité par la méthode de Grimberty et Morel, permet de mettre en évidence l'absence d'acides organiques libres dans l'urine de l'enfant, ceux-ci apparaissant dans certains cas pathologiques, par exemple chez le jeune Georges T... (Obs. XVII), enfant à développement retardé.

Dans une observation cependant, nous les avons vus apparaître, l'enfant ne présentant rien à l'observation médicale (Georges D..., Obs. IX).

Dernièrement, plusieurs auteurs américains se sont attachés à déterminer le pH dans l'urine d'enfants sains soumis à différents régimes, et ont trouvé une valeur du pH comprise entre 6,0 et 7,9 (Byron L. Robinson, Geneviève Stearns and Amy L. Daniels). Le pH, chez l'adulte, est compris entre 4 et 6. Il résulte donc de ce travail que l'urine de l'enfant a, par litre, une acidité très faible par rapport à celle de l'adulte, et sa réaction s'approche même parfois de la neutra-

lité. Ces résultats confirment donc pleinement les nôtres. Il est cependant regrettable que les auteurs n'aient par crû devoir indiquer l'âge des enfants soumis à leurs observations.

AMMONIAQUE. — Comme nous l'avons déjà fait remarquer, nous désignons sous ce terme la somme : ammoniaque + acides aminés, déterminée par formol-titration.

Les auteurs semblent s'être désintéressés de ce constituant urinaire, cependant d'une grande importance, ne serait-ce qu'au point de vue de l'établissement du rapport azoturique. C'est à peine, en effet, si l'on trouve quelques observations éparses sur l'ammoniaque et les acides aminés. Lesné et Binet notent (p. 203) que « les acides aminés dosés dans les urines « des nourrissons par Hadlich et Grosser avec la « méthode de Sôrensen, sont à un taux élevé, supérieur à celui trouvé chez les enfants de deux ans « et chez l'adulte. » A un autre endroit (p. 161-162), ils écrivent encore que « le degré d'ammoniurie chez « le nourrisson a été envisagé par V. G. Dementiev : « la quantité de l'ammoniaque contenue dans les urines est surtout élevée, d'après cet auteur, au 3^e jour « de la vie extra-utérine, alors qu'il y a augmentation de la désingrégation des tissus et perte de « poids accentuée. » Enfin, Yvon et Michel, dans leur *Traité des Urines* (p. 178), rapportent les résultats de Camerer relatifs à l'azote ammoniacal pour 100 d'azote total. Cet auteur trouve ce rapport beaucoup plus élevé chez l'enfant au sein (8 % à 5 mois et demi)

que chez l'enfant sevré (de 5,3 à 7,6 %) et surtout chez l'adulte (4,16 % en moyenne pour un régime mixte).

Toutes nos urines sont recueillies, nous tenons à le répéter, sur du cyanure de mercure. De plus, chez les jeunes nourrissons, nous opérons sur une émission partielle, soit du matin soit du soir, et le dosage de l'ammoniaque est effectué le plus rapidement possible après la récolte.

Nos observations nous ont amené aux conclusions suivantes :

1° Chez l'enfant au sein ou nourri au lait humanisé, l'élimination de l'ammoniaque est très élevée, l'azote ammoniacal atteignant 8 % de l'azote total.

2° Chez l'enfant sevré et soumis au régime mixte lacté, le taux de l'ammoniaque est toujours supérieur à celui de l'adulte, et l'azote ammoniacal reste aux environs de 5 % de l'azote total.

3° L'excrétion ammoniacale urinaire est plus élevée le matin, et l'azote ammoniacal atteint le plus souvent 6 et même 7 % de l'azote total. Camerer, cité par Yvon et Michel (p. 179), avait fait la même remarque.

Donc, l'élimination de l'ammoniaque chez l'enfant est nettement supérieure à celle de l'adulte, et ceci n'est pas pour nous étonner, car la proportion de matières albuminoïdes qu'il ingère est bien supérieure. Mais, dans certains cas pathologiques, cette élimination s'accroît dans d'énormes proportions, pour un même régime. C'est ainsi que nous avons trouvé pour

le jeune Georges T... (Obs. XVII), à développement retardé (poids : 2 kgs 865 à 2 mois et demi), une proportion d'azote ammoniacal atteignant 17,8 et 22 % de l'azote total. De même Keller (cité par Brunschwig), examinant comparativement la quantité d'ammoniaque urinaire chez des nourrissons sains et chez des nourrissons atteints de gastro-entérite, « l'a trouvée considérablement augmentée, 4 à 5 fois chez ces derniers. »

Mais A. Marfan, dans son *Traité de l'Allaitement et de l'Alimentation des Enfants du Premier Age* (cité par Brunschwig), attribue cet excès de l'élimination de l'ammoniaque dans les gastro-entérites à des erreurs de dosages : « Il faut remarquer, dit-il, que cette théorie est fondée sur le dosage de l'ammoniaque dans l'urine, opération chimique assez délicate et sujette à des erreurs. »

D'autre part Bendix (cité par Brunschwig), attribue la grande quantité d'ammoniaque à un début de fermentation de l'urine.

Ces deux objections ne sont cependant plus valables, si l'on dose l'ammoniaque, non pas par la méthode de Schlœsing, très rigoureuse, mais en effet délicate, mais par formol-titration, dont la simplicité ne laisse pas place à l'erreur. Et d'autre part, l'urine ne subit aucune fermentation, même après plusieurs heures, comme nous avons dû le constater pas plusieurs dosages successifs, si l'on a soin de la recueillir sur quelques centigrammes de cyanure de mercure.

PHOSPHATES. — Chez l'enfant, l'étude de l'élimination phosphatique prend une grande importance, car elle est l'un des signes les plus marquants de l'acidité de cet organisme en formation.

L'urine des nouveau-nés contient des phosphates, comme l'ont constaté Parrot et Robin, au chiffre moyen de 0 gr. 025 par 24 h. du premier au 15^e jour, d'après Yvon et Michel. Martin et Ruge trouvent un chiffre voisin : 0 gr. 021 du 5^e au 7^e jour. P. Nobécourt (*Précis de Médecine des Enfants*, p. 558), trouve, avec Lemaire, une moyenne un peu plus élevée :

Enfant pesant moins de 2.000 gr...	0 gr. 040	p. 24 h.
— de 2.000 à 3.000 gr...	0 gr. 030	—
— de 3.000 à 4.000 gr...	0 gr. 039	—

Donc l'élimination des phosphates est très faible au début de la vie, et cela se comprend, puisque l'enfant ne reçoit que très peu de lait maternel, d'ailleurs incomplètement formé. Puis, à mesure que le nourrisson avance en âge et reçoit une nourriture plus abondante, ses urines deviennent plus riches en phosphates (Nobécourt et Lemaire trouvent, pour les nourrissons pesant plus de 4.000 gr., une élimination phosphatique de 0 gr. 117 par 24 h.); mais cependant, tant qu'il est nourri au sein, l'élimination des phosphates rapportée à un kilog corporel est inférieure à celle de l'adulte. Et cette hypophosphaturie est non seulement absolue, mais relative.

C'est ainsi que nous trouvons à trois mois et quatre mois et demi, une élimination de 15 à 16 gr. de P_{205} pour 100 gr. d'azote total, alors que ce rapport est,

chez l'adulte, voisin de 18 %. Yvon et Michel (p. 223) considèrent ce rapport comme plus bas encore, chez l'enfant nourri au sein, et le fixent aux environs de 11 %. Le rapport P_2O_5 /Urée est aussi abaissé et, dans nos observations, il varie aux environs de 1/11^e (1/10^e chez l'adulte).

Mais cette hypophosphaturie ne persiste pas après le sevrage ; bien au contraire, la substitution du lait de vache au lait de femme élève notablement l'élimination des phosphates et l'on assiste alors, chez l'enfant sevré, à une forte phosphaturie par rapport à l'élimination phosphatique chez l'adulte. Tous les auteurs ont remarqué cette brusque élévation des phosphates urinaires chez l'enfant nourri artificiellement, et certains même, Keller le premier, avaient montré que cette augmentation était disproportionnée à la différence de la teneur en phosphore du lait de femme et celle du lait de vache.

Cela tient vraisemblablement à ce que le lait de vache, non seulement est plus riche en phosphore que le lait de femme, mais aussi à ce que ce phosphore y est en combinaisons inorganiques dans une proportion bien plus forte, combinaisons naturellement moins assimilables pour l'enfant que le phosphore organique du lait de la mère.

Quoiqu'il en soit, Banal fixe l'élimination des phosphates par kilog corporel à 0 gr. 075 à 4 ans et trouve que l'élimination s'abaisse graduellement jusqu'à 16 ans, âge où elle atteint le chiffre de l'adulte. Carron de la Carrière et Monfét trouvent de leur côté :

De 15 mois à 5 ans.....	0 gr. 067
De 5 ans à 10 ans.....	0 gr. 053
De 10 ans à 15 ans.....	0 gr. 041
Adultes	0 gr. 40

Et nous-même, nos observations nous ont conduit aux chiffres moyens suivants :

Avant 2 ans (enfant sevré)...	0 gr. 080
De 2 ans à 5 ans.....	0 gr. 052
De 5 ans à 10 ans.....	0 gr. 048

Donc, forte phosphaturie absolue dans la deuxième enfance, traduisant une grande activité de l'organisme.

Mais la considération des rapports des phosphates à l'azote total et à l'urée conduit à des conclusions plus intéressantes.

Carron de la Carrière et Monfet citent les chiffres suivants pour le rapport de l'acide phosphorique à l'azote total :

De 15 mois à 5 ans.....	20,6 %
De 5 ans à 10 ans.....	15,8 %
De 10 ans à 15 ans.....	15,8 %
Adultes	18 %

et nous-même nous trouvons :

Avant 2 ans.....	24,1 %
De 2 ans à 5 ans.....	20,1 %
De 5 ans à 10 ans.....	14,5 %

et, pour le rapport P^{205} /Urée :

Carron de la Carrière et Monfet :

De 15 mois à 5 ans.....	1/9 ^e
De 5 ans à 10 ans.....	1/11,7
De 10 ans à 15 ans.....	1/11,2
Adultes	1/10 ^e

et, nous-même, d'après nos observations :

Avant 2 ans.....	1/7,7
De 2 ans à 5 ans.....	1/9,2
De 5 ans à 10 ans.....	1/13

D'où il résulte que nous sommes parfaitement d'accord avec ces auteurs.

Quelles conclusions tirer de ces résultats ?

L'élimination exagérée des phosphates est absolue et relative chez l'enfant au-dessous de 5 ans, et est d'autant plus importante que celui-ci est plus jeune. Mais à partir de 5 ans, si cette élimination reste encore exagérée par rapport au kilog corporel, elle ne l'est plus par rapport aux autres éléments urinaires, autrement dit, chez l'enfant, les échanges sont en toutes périodes très actifs, mais nous assistons, à partir de 5 ans, à une forte fixation du phosphore dans l'organisme, organisme qui se développe, à cet âge, très rapidement. Mais, et nous insistons sur ce point, pour mettre en évidence cette fixation, il faut considérer, non pas le taux des phosphates éliminés par kilog. corporel, mais l'un des rapports $P^{205}/Az.$ total ou $P^{205}/Urée$. Nous donnons la préférence, d'accord une fois de plus avec Carron de la Carrière et Monfet, au premier de ces rapports qui, plus sensible, donne des variations plus grandes.

L'émission du matin est la plus riche en phosphates; elle renferme même, après le sevrage, d'après nos observations, une teneur en P_{205} supérieure, *par litre*, à celle de l'urine de l'adulte, mais néanmoins, les rapports $P_{205}/Az.$ total et $P_{205}/Urée$ y ont la *même valeur* que dans l'urine des 24 h.

CHLORURES. — Les documents relatifs à l'élimination chlorurée chez le nourrisson sont très peu nombreux. Cependant, tous les auteurs s'accordent pour reconnaître la pauvreté de ces urines en chlorures. Du 1^{er} au 10^e jour, Martin et Ruge trouvent une moyenne de 0 gr. 04 par 24 h.; Ultzmann, à cinq semaines, trouve 0 gr. 211; Lesné et Merklen donnent une élimination de 0 gr. 16 par 24 h. avant 15 jours, de 0 gr. 26 à deux mois et 0 gr. 52 à six mois.

Ce dernier auteur a tout particulièrement étudié l'élimination des chlorures chez le nourrisson, et a montré, avec P. Nobécourt, qu'il n'y a pas équilibre entre les chlorures ingérés et les chlorures éliminés, et qu'en particulier le nourrisson, tout au moins jusqu'à un certain âge, est en rétention chlorurée : au sein et normal, il retient 64 % des chlorures ingérés ; au biberon et normal, il en retient un peu moins : 52 % — « ce qui semble expliquer que l'augmentation de poids se poursuit plus marquée chez le »
« nourrisson au sein. »

Ces mêmes auteurs ont montré de plus que, si ce pouvoir fixateur des tissus pour les chlorures n'est pas augmenté par une dose plus élevée de chlorures chez le nourrisson normal, par contre les prématurés

retiennent ce chlorure supplémentaire : « ... les pré-
« maturés peuvent retenir un excès de chlorures
« ajouté à la ration normale et cette rétention se
« traduit tantôt par une élévation du poids du nour-
« risson (d'où l'addition de petites quantités de sel
« à la ration des nourrissons non malades, nés pré-
« maturément, conseillée par P. Nobécourt et J. Le-
« maire), tantôt par un œdème plus ou moins consi-
« dérable. » Et à ce propos, les auteurs font remar-
quer que les œdèmes des nouveau-nés s'observent
de préférence chez les prématurés.

P. Nobécourt et M. Maillet avaient observé le même phénomène : « Les tissus des nourrissons ont une
« appétence spéciale pour le sel ; elle existe déjà
« chez le nourrisson normal ; elle est plus manifeste
« chez le prématuré et elle s'accroît dans certains cas
« pathologiques. » (Cité par Lesné et Binet).

Cette rétention chlorurée chez les nourrissons se comprend d'ailleurs très facilement par le besoin d'eau qu'a cet organisme, les chlorures agissant comme fixateur de cet élément.

Si les documents relatifs à l'élimination chlorurée chez le nourrisson sont rares, ils le sont bien davantage pour l'élimination chlorurée dans la deuxième enfance. Il semble que les grandes variations que font subir à cette élimination les modifications apportées à l'alimentation, aient découragé les auteurs, et P. Merklen dit lui-même, en parlant de la deuxième enfance : « L'élimination des chlorures urinaires, « dont la connaissance n'a d'intérêt que par compa- « raison avec les chlorures ingérés, est directement

« régie par les modifications apportées à l'alimentation. » (Hutinel, p. 558). Mais il ne nous donne aucun renseignement sur cette élimination.

Carron de la Carrière et Monfet donnent les chiffres suivants :

Enfants de 15 mois à 5 ans..	0 gr. 31 p. kg.
— de 5 ans à 10 ans..	0 gr. 32 —
— de 10 ans à 15 ans..	0 gr. 36 —
Adultes	0 gr. 17 —

Donc, d'après ces auteurs, l'enfant élimine, par kilog, beaucoup plus de chlorures que l'adulte.

Nous-même avons trouvé, avant deux ans, une moyenne de 0 gr. 31 — par kilog — ; après deux ans, au fur et à mesure que le lait de vache prend une place moins importante et même nulle dans l'alimentation, nous trouvons, pour un régime végétarien, mixte, une élimination moyenne de 0 gr. 66 par kilog.

Nos moyennes sont donc bien supérieures à celles de Carron de la Carrière et Monfet, mais ces auteurs ne donnent aucun renseignement sur le régime imposé à leurs enfants, et de plus, dosent les chlorures sur les cendres urinaires, procédé délicat et qui peut conduire à une perte, par volatilisation, d'une partie des chlorures.

Il semble donc possible, à la suite de cette élimination exagérée des chlorures dans la deuxième enfance, de tirer cette conclusion que l'enfant, en grandissant se rapproche de plus en plus de l'équilibre chloruré observé chez l'adulte.

URÉE. — « Le taux exact de la quantité d'urée par
« rapport à un kilog du poids est de la plus haute
« importance, puisque cette quantité peut servir de
« mesure à l'intensité nutritive de l'organisme à tous
« les âges. » (Carron de la Carrière et Monfet). Et
cette importance attachée au dosage de l'urée explique le très grand nombre d'auteurs qui se sont occupés de l'élimination uréique, soit chez l'adulte, soit chez le nouveau-né et l'enfant.

Malheureusement, les résultats sont loin d'être concordants et les différences vont quelquefois du simple au double.

Une première cause de ces différences, cause légère il est vrai, tant qu'il ne s'agit que de chiffres absolus, se trouve dans l'application par les auteurs de techniques donnant d'une manière plus ou moins approchée le taux réel de l'urée : tous dosent cet élément avec l'hyprobromite de sodium, mais les uns opèrent sans défécation préalable de l'urine, les autres après défécation au sous-acétate de plomb ; les uns opèrent en présence d'une solution sucrée, et tous enfin ne tiennent pas compte de l'élément ammoniacal, qu'ils dosent sous forme d'urée et majorent ainsi leurs résultats d'un chiffre d'autant plus élevé que, chez l'enfant, l'élément ammoniacal prend, proportionnellement à l'adulte, une place plus importante dans l'élimination azotée.

Mais il est une autre cause, beaucoup plus sensible, aux variations observées dans les résultats donnés par les différents auteurs : c'est l'influence du régime. Celle-ci est manifeste : « Chez le nourrisson, la quan-

« tité d'urée éliminée est, comme chez l'adulte, fonc-
« tion de la ration azotée ; on s'en rend aisément
« compte en comparant les éliminations azotées de
« l'enfant au sein (régime relativement pauvre en
« azote) à celles de l'enfant nourri de lait de vache
« (régime riche en azote) ; on constate alors que le
« second élimine beaucoup plus d'urée que le pre-
« mier. » (Yvon et Michel, p. 128).

Et dès lors, il n'est plus étonnant que les auteurs étrangers, et en particulier, allemands, donnent des taux d'élimination uréique par kilog corporel, près de deux fois plus élevés que ceux donnés par les auteurs français, lorsque nous savons que la ration infantile allemande est sensiblement plus élevée que la ration française (E. Terrien, *Précis d'Aliment, des Jeunes Enfants*, vol. II, p. 229).

« L'excrétion d'urée par le rein commence déjà
« pendant la vie intra-utérine. On trouve de l'urée
« dans le liquide amniotique. » (Brunschiwig), et chez le nouveau-né, la quantité d'urée se maintient jusqu'à l'âge de deux mois aux environs de 0 gr. 04 par 24 h. et par kilog, pour les nourrissons nourris au sein (P. Nobécourt). A mesure que la ration azotée augmente et que l'enfant prend du poids, cette élimination s'accroît, mais se maintient toujours, avant le sevrage, aux environs de 0 gr. 25 à 0 gr. 30 par kilog. (P. Nobécourt, Pr. Merklen, Yvon).

Les taux donnés par les auteurs varient surtout dans la période qui suit le sevrage, pour les raisons données plus haut. Tous, cependant, s'accordent pour constater une très grande élévation de l'élimination uréique.

Les auteurs étrangers donnent :

Anna Schabanovna : 1 gr. 01 d'urée par kilog, à deux ans ; 1 gr. 37 à quatre ans ; 0 gr. 91 entre cinq et sept ans.

Rummel, cité par Carron de la Carrière et Monfet, donne un taux de 0 gr. 92 à trois ans, 0 gr. 80 entre sept et neuf ans. Uhle, cité par les mêmes, indique 1 gr. par kilog entre trois et six ans. Camerer ne donne malheureusement que les résultats des 24 h. et trouve une élimination de 12 à 13 gr. d'urée entre deux et quatre ans ; de 13 à 14 gr. entre cinq et six ans.

En France, la ration azotée est plus faible et les auteurs français indiquent :

Bézy et Thadée : 0 gr. 73 de un à cinq ans et 0 gr. 63 de cinq à onze ans.

Carron de la Carrière et Monfet :

Enfants de 15 mois à 5 ans.....	0 gr. 61
— de 5 ans à 10 ans.....	0 gr. 65
— de 10 ans à 15 ans.....	0 gr. 40

Nous-même, dosant l'urée après défécation au sous-acétate de plomb et éliminant des résultats, la part due à l'ammoniaque, sommes arrivé à des moyennes un peu plus faibles, mais qui s'expliquent facilement par la différence de technique :

Après le sevrage, jusqu'à 2 ans..	0 gr. 63
De 2 ans à 5 ans.....	0 gr. 52
De 5 ans à 10 ans.....	0 gr. 45

En résumé, les échanges azotés chez l'enfant dans la deuxième enfance, sont incomparablement plus actifs que chez l'adulte et, en France tout au moins, le taux de l'élimination uréique est environ une fois et demi à deux fois plus élevée chez l'enfant que chez l'adulte (0 gr. 36 environ par kilog chez celui-ci).

Mais l'étude de l'élimination azotée chez l'enfant conduit à un autre résultat, si l'on tient compte de l'azote ingéré, autrement dit, si l'on établit des bilans alimentaires au point de vue de l'azote. C'est ce que nous avons fait pour trois de nos observations, à titre d'exemple, car nous n'avons pas crû, en le faisant, sortir du cadre que nous nous étions tracé au début de notre travail. Nos bilans ont été établis d'après les données de Terrien (*loc. cit.*).

Premier exemple : Henri S... (Obs. V), 17 mois.

Albuminoïdes ingérés	36 gr. 64
ou Azote ingéré	6 gr. 10
Urée, par 24 h.....	9 gr. 13
Urée éliminée pour 100 gr.	
d'azote ingérés	68 %

Deuxième exemple : Denise G... (Obs.VI), 18 mois.

Albuminoïdes ingérés	36 gr. 60
ou Azote ingéré	6 gr. 03
Urée par 24 h.....	7 gr. 73
Urée éliminée pour 100 gr.	
d'azote ingérés	61 %

Troisième exemple : Jeanne M... (Obs. XII), 4 ans.

Albuminoïdes ingérés	32 gr. 45
ou Azote ingéré	5 gr. 40
Urée éliminée par 24 h.....	7 gr. 50
Urée éliminée pour 100 gr. d'azote ingérés	67 %

D'où nous concluons : chez l'enfant normal, sur 100 gr. d'azote ingérés, 65 % en moyenne sont éliminés par les urines sous forme d'urée.

P. Nobécourt et Pr. Merklen (Nobécourt, p. 559), arrivent aux mêmes conclusions :

« Chez les nourrissons normaux, âgés de 12 jours
« à 2 mois, nourris au sein, pesant de 2 à 4 kilogs, et
« augmentant en moyenne de 23 gr. par jour, nous
« avons trouvé avec Pr. Merklen les chiffres suivants :

« Quantité d'albumines ingérées..... 7 gr.
« Urée par 24 h. 0 gr. 15
« Urée pour 100 gr. d'albumines ingérées.. 2 gr. 14.»
(et non pas 1 gr. 86 indiqué par erreur dans l'ouvrage de Nobécourt).

De ces données, il est facile de calculer que, pour 100 gr. d'azote ingérés, ces auteurs trouvent une élimination uréique de 61 %.

« Chez des enfants de 4 à 14 ans, convalescents de
« scarlatine, nous avons noté :

« Quantité d'albumines ingérées..... 71 à 78 gr.
« Urée par 24 h..... 17 à 18 gr.
« Urée pour 100 gr. d'albumines ingérées 23 gr. »

D'où nous calculons comme précédemment :

Urée pour 100 gr. d'azote ingérés : 66 %.

Et enfin, d'après les chiffres donnés par E. Terrien dans son ouvrage (p. 229), nous arrivons à une moyenne de 69 gr. d'urée éliminés pour 100 gr. d'azote ingérés.

Nous ne voulons pas insister sur l'intérêt pratique de ces résultats, mais nous voulons simplement faire remarquer la très grande importance que prendrait dans la pratique l'établissement de ce coefficient d'élimination uréique, fixe et voisin de 65 %, pour le contrôle des échanges nutritifs chez l'enfant. E. Terrien fait la même remarque, mais considère surtout le coefficient d'élimination de l'azote total, comme nous le dirons plus loin.

Coefficient azoturique. — Le même contrôle peut se faire d'un autre point de vue, par l'établissement du rapport azoturique : $\frac{\text{azote de l'urée,}}{\text{azote total}}$ et c'est pour cela que ce rapport, si important déjà chez l'adulte, l'est bien plus encore chez l'enfant, organisme en constant développement et à échanges nutritifs très actifs, comme nous le voyons par la détermination de chaque élément urinaire.

A propos du rappel azoturique chez l'adulte, Yvon et Michel (p. 279) écrivent :

« Les valeurs indiquées anciennement, soit de 82
« à 90 %, étaient trop élevées; ceci, parce que les
« procédés défectueux autrefois employés pour le

« dosage de l'urée, donnaient l'azote ammoniacal « comme azote uréique. » Cette remarque, importante lorsqu'il s'agit du rapport azoturique *chez l'adulte*, l'est bien plus encore lorsqu'il s'agit du rapport azoturique *chez l'enfant*, chez qui, nous l'avons montré, l'élimination ammoniacale est d'autant plus grande que l'enfant est plus jeune. Et c'est pour avoir méconnu cette part due à l'ammoniaque que la plupart des auteurs admettent, chez le nourrisson, un rapport azoturique plus élevé que chez l'adulte — conclusion qui nous paraît erronée.

Lesné et Binet (p. 161 à 162) écrivent en effet : « Ce « rapport (rapport azoturique) est de 0,85 en moyen-
« ne chez l'adulte; par contre, chez le nourrisson et le
« tout jeune enfant, l'un de nous et Pr. Merklen ont
« trouvé des chiffres de 0,90 à 0,91. »

De même, dans la deuxième enfance, Carron de la Carrière et Monfet calculent ce rapport d'après les résultats de Camerer qui dose, disent-ils, l'urée d'après la méthode de Hüfner (Hüfner comprend, dans l'azote de l'urée, l'azote ammoniacal qui peut exister dans l'urine), et ils donnent la moyenne de 88 à 89 % de 2 à 4 ans.

Schabanowa, citée par les mêmes, aurait trouvé un rapport de 86 %, et eux-mêmes donnent les résultats suivants :

Enfants de 15 mois à 5 ans.....	90,3
— 5 ans à 10 ans	89,9
— 10 ans à 15 ans	88,4

Mais, nous le répétons, ces rapports nous semblent

trop élevés, ainsi qu'il résulte de nos résultats et de ceux de P. Yvon et Michel (p. 280).

Ces derniers auteurs rapportent les résultats de Camerer, mais *en tenant compte* cette fois de la part due à l'ammoniaque, et écrivent :

« Chez le nouveau-né, à la période des infarctus uratiques, Sjöqvist, Camerer ont observé des rapports très faibles compris entre 71,3 et 76,1 p. 100; ce qui s'explique, non seulement par l'augmentation relative de l'azote de l'acide urique, mais encore par celle de l'azote ammoniacal.

« Plus tard, chez l'enfant au sein, le rapport azoturique est aussi moins élevé que chez l'adulte; il est voisin de 80 % d'après les observations de Camerer; l'un de nous a d'ailleurs trouvé un rapport de 78,14 p. 100 chez un nourrisson normal de 4 mois et demi. Chez des enfants nourris exclusivement de lait de vache, Camerer trouva des rapports azoturiques presque identiques à ceux que l'on observe chez l'adulte au régime mixte. »

Et les auteurs font remarquer qu'il s'agit de *rapports exacts* puisque l'azote de l'ammoniaque a été séparé de celui de l'urée.

Nous avons toujours suivi cette même marche dans nos observations. Et nous arrivons aux conclusions suivantes :

1° Avant le sevrage, le nourrisson au sein a un rapport azoturique voisin de 78 %, quel que soit le moment de la récolte des urines, dans la matinée ou dans l'après-midi. Il est donc plus faible que celui de l'adulte.

2° Après le sevrage et avant deux ans, ce rapport s'élève, lorsqu'il est déterminé sur les urines des 24 h., jusqu'à 85 %, puis se maintient entre 82 et 85 % de deux à cinq ans. Il est donc, à cet âge, un peu plus élevé que celui de l'adulte (81 à 82 %), sans cependant atteindre 90 %.

3° Déterminé sur les urines récoltées le matin (urines de la nuit), ce rapport est plus faible et ne dépasse pas 80 % (moyenne de 77 à 78 %). Ceci n'est d'ailleurs pas étonnant, puisque nous avons montré que l'ammoniaque tenait, dans l'urine recueillie le matin, une place plus importante que dans l'urine du jour.

4° Si l'on détermine le rapport azoturique sans tenir compte de l'ammoniaque, on arrive à des résultats voisins de ceux des auteurs (rapport oscillant aux environs de 90 %). Mais il est évident que ce

rapport :
$$\frac{\text{Az. urée} + \text{az. ammoniacal}}{\text{az. total}}$$
 n'a pas, pour

la clinique, le même intérêt que le rapport azoturique réel.

5° Dans notre observation de diabète sucré infantile à 22 mois (Obs. XVIII), nous avons vu ce rapport s'élever au-dessus de la moyenne jusqu'à 90 %, *fait déjà observé dans le diabète sucré de l'adulte*, et ce, en tenant toujours compte de la part due à l'ammoniaque.

Rapport de Maillard : Ce rapport :

$$\frac{\text{Az. ammoniacal}}{\text{Az. ammoniacal} + \text{az. uréique}} \times 100$$

contrôle précédent. Il renseigne même « beaucoup
« plus exactement que le rapport azoturique sur le
« degré de perfection de l'uréogénèse et, par suite,
« sur l'état fonctionnel du foie. » (Yvon et Michel,
p. 282).

Chez l'enfant, il a été peu ou pas étudié, et nous ne trouvons qu'une allusion à son sujet de Lesné et Binet (p. 162) qui écrivent : « Cette ammoniurie (des
« nourrissons) doit surtout être envisagée dans ses
« rapports avec l'azote uréique; ce coefficient (de
« Maillard) s'élève au cours des altérations du foie ;
« chez les nourrissons atteints de dyspepsie chroni-
« que le coefficient d'acidose, voisin à l'état normal
« de 6, varie de 12 à 15. »

Nous avons déterminé ce rapport en dosant l'ammoniaque par formol-titration, c'est-à-dire qu'en réalité, nous avons déterminé le rapport :

$$\frac{\text{Az. ammoniacal} + \text{az. ac. aminés}}{\text{Az. ammoniacal} + \text{az. ac. aminés} + \text{az. uréique}} \times 100.$$

L'ammoniaque tenant une place importante dans l'urine des jeunes enfants, comparativement à la place de cet élément dans l'urine des adultes, nous devons nous attendre à voir ce rapport d'autant plus élevé que l'enfant est plus jeune. Et, en effet, d'après nos observations, nous arrivons à ces conclusions :

1° Chez l'enfant au sein, le rapport de Maillard, ou indice d'imperfection uréogénique, est voisin de 8, variant entre 7 et 8, donc beaucoup plus élevé que chez l'adulte (4,5 à 6 suivant le régime).

2° Après le sevrage, ce rapport s'abaisse à une moyenne de 6,5 à 6,8, diminuant à mesure que les albuminoïdes, c'est-à-dire le lait, ingérés, diminuent, mais se maintient aux environs de 6 entre deux et cinq ans.

3° Le matin, ce rapport a une tendance à s'élever un peu et à se rapprocher de 7 entre deux et cinq ans.

4° Chez les prématurés, ce rapport reste très élevé plusieurs mois après la naissance et peut atteindre 18 et même 20 % (Obs. I et II).

En résumé, ce rapport suit les mêmes variations, chez l'enfant normal, que le rapport azoturique.

ACIDE URIQUE. — Le taux en acide urique des urines du nouveau-né ne saurait être fixé. « Il varie considérablement d'un sujet à un autre, suivant qu'il y a tendance plus ou moins marquée à la production des infarctus. Il suffira de retenir que l'azote de l'acide urique peut, chez le nouveau-né, représenter jusqu'à 8 — et même plus — p. 100 de l'azote total urinaire, alors que ce rapport ne varie normalement que de 1 à 3 p. 100. » (Yvon et Michel, p. 160.)

Lesné et Binet (p. 202) écrivent de leur côté : « Les urates se trouvent en proportion considérable dans les urines du nouveau-né et expliquent la production de cette fine poussière rouge qui saupoudre les langes; on trouve alors de 0 gr. 021 à 0 gr. 024 d'acide urique, ce qui est considérable en comparaison avec la petite quantité d'urine émise alors;

« cette quantité d'urates explique la formation d'in-
« fectus uratiques trouvés à la coupe du rein lors
« de l'autopsie du nouveau-né, surtout prématuré. »

Donc, tous les auteurs sont d'accord pour admettre la forte proportion d'acide urique dans l'urine des nouveau-nés, proportion que l'on ne peut mettre en évidence qu'en établissant le rapport :

$$\frac{\text{Azote acide urique}}{\text{Azote total}} \times 100.$$

Après les premiers jours de la vie, ce rapport décroît et se stabilise aux environs de 3 % pendant toute la durée de l'allaitement au sein. En valeur absolue, l'élimination urique atteint environ 0 gr. 15 par 24 h. Après le sevrage, ce rapport descend encore jusqu'aux environs de 1 % d'après Yvon et Michel. Nos observations nous ont conduit à un rapport un peu plus élevé : 1,50 % avant deux ans et 1,80 % après cet âge, alors que le lait n'entre plus qu'accessoirement dans l'alimentation.

L'élimination de l'acide urique est plus forte chez l'enfant que chez l'adulte.

Carron de la Carrière et Monfet indiquent :

De 15'mois à 5 ans	0 gr. 011 par kilog.	
— 5 ans à 10 ans	0 gr. 012	—
— 10 ans à 15 ans	0 gr. 010	—
Adultes	0 gr. 0085	—

De notre côté, nous avons été conduit aux moyennes suivantes :

De 15 mois à 2 ans	0 gr. 015 par kilog.
— 2 ans à 5 ans	0 gr. 013 —
— 5 ans à 10 ans	0 gr. 012 —

Il y a lieu de considérer aussi le rapport de l'acide urique à l'urée, bien que ce rapport ait perdu de son importance depuis qu'il est établi que l'acide urique résulte de la désintégration des nucléines surtout, et non de celle des albumines qui conduit à l'urée, comme on le croyait autrefois.

Carron de la Carrière et Monfet trouvent ce rapport plus faible chez l'enfant que chez l'adulte et voisin de 1/50^e de 15 mois à 5 ans. Cependant, nos observations nous conduisent à une conclusion contraire :

De 15 mois à 2 ans	1/41 ^e
De 2 ans à 5 ans	1/36 ^e
Adultes	1/45 ^e

Le rapport de l'acide urique à l'urée est, chez l'enfant, plus élevé que chez l'adulte.

Ces résultats opposés s'expliquent d'ailleurs très bien par l'erreur, toujours la même, commise par les auteurs en dosant sous forme d'urée, l'ammoniaque urinaire.

En résumé l'élimination uratique est plus élevée chez l'enfant aussi bien en valeur absolue (par kilog. corporel) qu'en valeur relative.

CORPS XANTHIQUES (autres que l'acide urique). — Ces corps ont été très peu étudiés chez l'enfant, et nous-même, nous n'avons pu les doser dans chacune de

nos observations, le dosage des autres éléments ne nous laissant pas toujours une quantité d'urine suffisante pour cette opération.

Par kilog. corporel, nous sommes cependant arrivé à fixer la moyenne de 0 gr. 005, moyenne toujours plus élevée que celle de l'adulte (0 gr. 001 à 0 gr. 002).

De même, le rapport de l'azote de ces corps à l'azote total est, d'après nos observations, d'environ 0,5 % (0,1 à 0,2 % chez l'adulte).

CRÉATINE ET CRÉATININE. — Nous ne nous sommes pas occupé de ces corps. Cependant, il nous semble intéressant de noter les résultats obtenus à leur sujet par Lesné et Binet (p. 202), dans l'urine des nourrissons. Ces auteurs estiment que « les nourrissons, « étant soumis à un régime alimentaire dépourvu de « créatine, il est intéressant de rechercher chez eux « l'état du métabolisme des corps créatiniques (créa- « tine et créatinine). »

Déjà W.-C. Rose, O. Folin et W. Denis avaient fait quelques recherches en ce sens, et insisté sur la présence dans l'urine des enfants en bas-âge de créatine qu'on ne trouve pas dans l'urine de l'adulte.

Lesné et Binet ont dosé les corps créatiniques par la méthode de Jaffé et sont arrivés aux conclusions suivantes :

1° Il existe de la créatine dans l'urine des nourrissons, le rapport de la créatine à la créatinine totale et à la créatinine préformée étant variable suivant les sujets.

2° L'élimination des corps créatiniques, ramenée au kilog, augmente avec l'âge de l'enfant : 1,4 mmg. à trois jours, 6 mmg. à huit mois, 19 mmg. chez l'adulte.

ACIDE GLYCURONIQUE. — Les mêmes auteurs ont également étudié l'élimination de ce corps chez le nourrisson, « et ont constaté que la quantité d'acide glycuronique urinaire chez celui-ci est considérable », quoique d'ordinaire, « inférieure à celle constatée chez l'adulte ». Par contre, la réaction de cet élément devient nulle ou faible dans les périodes de dyspepsie et de troubles nutritifs, et redevient normale lorsque le nourrisson va mieux. Enfin, « dans les cas où la réaction est faible ou nulle, l'injection sous-cutanée d'huile camphrée, ou bien provoque la réapparition de la réaction normale, ce qui est d'un bon pronostic, ou bien est impuissante, ce qui indique une altération grave de la fonction glycogénique du foie et comporte un pronostic grave. »

CALCIUM. — Cet élément a été très peu étudié chez l'enfant et les indications que nous avons, varient notablement avec les auteurs, même chez l'adulte.

D'après Yvon et Michel (p. 257), chez le nouveau-né au sein, pendant les 10 à 15 premiers jours de la vie, la quantité de chaux éliminée est très faible : « de 0 gr. 088 à 0 gr. 015 par 24 h., soit environ « 0 gr. 0036 par kilog de poids vif.

« Chez l'enfant allaité artificiellement, le taux de « la chaux urinaire n'est guère plus élevé, bien que

« le lait de vache soit beaucoup plus riche en chaux que le lait de femme. » Bendix, cité par ces auteurs (p. 258), a observé une élimination de 0 gr. 0166 de chaux urinaire chez un nourrisson de sept mois et demi, pesant 7.570 gr., soit 0 gr. 0021 par kilog.

Enfin Seeman, toujours cité par les mêmes auteurs, calcule que les jeunes enfants, âgés de cinq semaines à quatre ans et demi, éliminent par kilog 0 gr. 0033 en moyenne de chaux urinaire avec 0 gr. 0025 et 0 gr. 00435 comme limites extrêmes.

Nous avons dosé la chaux urinaire aussi souvent que nous l'avons pû. Souvent, en effet, nous avons été limité dans nos dosages par la faible quantité d'urine recueillie.

Nos résultats s'écartent peu des moyennes des auteurs. Depuis le sevrage jusqu'à cinq ans, nous avons en effet trouvé une moyenne de 0 gr. 004 par kilog corporel avec, comme limites extrêmes, 0 gr. 0037 et 0 gr. 006. Mais nos observations sur ce point sont trop peu nombreuses pour que nous puissions donner ces moyennes autrement que comme point de repère à des recherches ultérieures.

Quelle est la signification exacte de l'élimination calcaire chez l'enfant rachitique ? Les résultats des auteurs sont contradictoires sur ce point, les uns constatant une élimination exagérée, d'autres au contraire une élimination diminuée. Et la question est loin d'être tranchée. Cependant, Thadée, dans sa thèse, J. Barbeau cité par Yvon et Michel (p. 261), pensent qu'il y a, dans le rachitisme, différentes périodes : une première période rachitisante, au cours de la-

quelle l'enfant éliminerait de la chaux en excès, — et cette déperdition ou ce défaut d'absorption conduirait aux déformations osseuses, deuxième période de la maladie. Enfin, à une troisième période, l'enfant « fixe avec succès les sels de chaux qu'il excré-
« tait tout d'abord en abondance. » Les différents auteurs auraient donc constaté exactement ce qui se passait, mais ils ont observé une phase différente de la maladie.

AZOTE TOTAL. — Le dosage de l'azote total n'a d'intérêt que par comparaison avec le dosage de l'urée ou des autres composants azotés. Cependant, il peut être intéressant de comparer les chiffres absolus donnés par ce dosage chez l'adulte et chez l'enfant.

A ce point de vue, nous ne trouvons dans la littérature que les chiffres de Carron de la Carrière et Monfet, qui donnent les moyennes suivantes :

Enfants de 15 mois à 5 ans..	0 gr. 32 p. kg.
— de 5 ans à 10 ans..	0 gr. 33 —
— de 10 ans à 15 ans..	0 gr. 25 —
Adultes	0 gr. 21 —

Nos observations nous conduisent à des chiffres s'écartant fort peu de ces moyennes :

De 15 mois à 2 ans....	0 gr. 35 p. kg.
De 2 ans à 5 ans....	0 gr. 28 —
De 5 ans à 10 ans....	0 gr. 30 —

Ces chiffres, d'ailleurs, donnant une élimination azotée plus forte chez l'enfant que chez l'adulte, pou-

vaient être prévus par le seul examen de l'élimination uréique.

Si maintenant nous considérons le coefficient d'élimination azotée, nous trouvons dans les trois exemples cités :

1° Henri S..., 17 mois.

Azote ingéré	6 gr. 10
Azote total urinaire	4 gr. 97
Coefficient d'élimination azotée...	81 %

2° Denise G..., 18 mois.

Azote ingéré	6 gr. 03
Azote total urinaire	4 gr. 36
Coefficient d'élimination azotée...	72 %

3° Jeanne M..., 4 ans.

Azote ingéré	5 gr. 40
Azote total urinaire	4 gr. 13
Coefficient d'élimination azotée...	76 %

Soit un coefficient moyen de 75 % : pour 100 gr. d'azote ingéré, l'enfant en élimine 75 gr. par la voie urinaire.

E. Terrien (*loc. cit.*, vol. 2, p. 229) donne, comme coefficient d'élimination azotée *théorique*, le chiffre de 80 %.

.....

Il est encore un rapport que nous n'avons pas étudié et qui mérite cependant de retenir l'attention. Nous voulons parler du COEFFICIENT DE DÉMINÉRALISA-

TION préconisé par A. Robin :
$$\frac{\text{Cendres totales,}}{\text{Extrait sec}} \text{ coef-}$$

ficient peu ou pas étudié chez l'enfant.

En même temps que nous faisons le présent travail, notre camarade et ami L. Velluz étudiait ce rapport chez l'enfant normal et chez l'enfant tuberculeux, et ses conclusions furent l'objet d'une communication présentée par M. le Docteur A. Dufourt, à la Société Médicale des Hôpitaux de Lyon, le 12 mai 1925. Il nous semble intéressant de les résumer.

Des trois rapports :

Chlorures	Cendres totales	Cendres achlorurées,
extrait sec	extrait sec	extrait sec

le seul véritable coefficient de déminéralisation de

Robin : $\frac{\text{Cendres totales,}}{\text{extrait sec}}$ paraît donner les conclusions

les plus utiles chez l'enfant, « à condition toutefois
« que les chlorures alimentaires ne subissent pas de
« fluctuations importantes et que le régime soit sensiblement le même chez les sujets en expérience. »

Ce rapport, voisin chez l'adulte de 0,32, est plus élevé chez l'enfant normal et, entre deux et cinq ans, oscille entre 0,40 et 0,44, résultat qui coïncide avec le rapport calculé suivant les chiffres donnés par Yvon et Michel (p. 274).

Dans les périodes de pré tuberculose, ce rapport reste normal, mais « dans les fausses évolutions rapides, il s'élève jusqu'à 0,50 », et « cette augmentation n'est pas due à une alimentation hyperchlorurée, car, d'une part, les malades observés ont été
« soumis à une alimentation normale mixte, et, d'autre part, les analyses faites pour chacun d'eux à

« plusieurs jours d'intervalle, donnent des résultats
« constants. »

.....

Bien d'autres déterminations pourraient être faites sur l'urine de l'enfant. Mais, ne recherchant dans cette étude que le côté d'intérêt immédiatement pratique de la question, nous avons volontairement laissé de côté certains dosages plus délicats et moins demandés à la Clinique, comme par exemple le dosage du carbone total. Pour la même raison nous ne nous sommes pas attaché à déterminer l'indosé urinaire.

A côté des éléments importants que nous venons d'étudier, d'autres corps ont été signalés dans l'urine des jeunes enfants. L'ACIDE HIPPIURIQUE, par exemple, a été trouvé, par plusieurs auteurs, en petites quantités dans l'urine des enfants. D'autre part, deux auteurs américains, Morley D. Mc Néal et Charles J. Eldridge, ont publié dernièrement le résultat de plusieurs observations tendant à soutenir la présence de traces d'ACIDE FORMIQUE dans l'urine des nourrissons normaux, et, pour ces auteurs, cet élément existe toujours dans l'urine de la première enfance.

Enfin l'ALCAPTONE a été signalé par un autre auteur américain, J. B. Bilderback, dans l'urine d'un nouveau-né bien portant et sans tares. La présence de ce corps, très isolé, est cependant physiologique pour cet auteur, et aurait une origine congénitale.

PIGMENTS URINAIRES. — « L'urine d'un nourrisson
« normal ne contient ni pigments biliaires, ni acides
« biliaires, ni urobiline. » Ainsi s'expriment Lesné et

Binet (p. 159). Cependant, telle n'est pas l'opinion de tous les auteurs, tout au moins en ce qui concerne l'UROBILINE.

Notre maître, M. le Professeur A. Morel, soutient, avec A. Policard, la concordance étroite entre la présence de la stercobiline intestinale et celle de l'urobiline urinaire : chez les nourrissons au sein peu après leur naissance, l'urobiline est absente de l'urine en même temps que la stercobiline dans les fécès, et inversement, dès que la stercobiline apparaît dans les fécès, l'urobiline apparaît dans l'urine.

Enfin, Brulé et H. Garban soutiennent l'existence de l'urobiline urinaire à toute période de la vie du nourrisson, que ce soit avant ou après l'apparition de la stercobiline dans les fécès. Par des procédés très sensibles, ils montrent que l'urobilinurie est ainsi décelable dans toute la période pendant laquelle les selles renferment de la bilirubine, mais pas encore de la stercobiline.

Nous avons effectué la recherche de l'urobiline chez l'enfant âgé de trois à quatre mois, avant l'apparition de la stercobiline, chez l'enfant après huit mois, c'est-à-dire après l'apparition nette de la stercobiline, et enfin chez quelques enfants âgés de deux à trois ans.

Dans chaque cas, nous avons opéré séparément sur l'urine du matin et sur l'urine du soir en nous servant de deux procédés de recherche :

1° *Procédé de A. Morel et A. Policard* : un volume d'urine (10 à 15 cc.) est additionné de son volume d'alcool à 95° et d'une pincée d'acétate de zinc. On agite et filtre jusqu'à l'obtention d'un filtrat limpide.

Celui-ci est additionné de 1/10^e de son volume de chloroforme qui, après agitation et repos, sera teinté en rose et présentera une fluorescence verte en présence d'urobiline.

2° *Procédé Florence.* — Un volume d'urine (3 à 5 cc.) est additionné de son volume du réactif :

Acétate de zinc	7 gr. 50
Alcool à 95°	50 gr.
Chloroforme	50 gr.
Pyridine	50 gr.

On agite, et, après repos, le chloroforme présente la fluorescence verte en cas d'urobilinurie.

Ces deux procédés très sensibles et pratiques, nous ont conduit aux conclusions suivantes :

1° L'urobiline, par *les procédés courants de laboratoire*, n'est jamais décelable dans l'urine avant l'apparition de la stercobiline dans les fécès.

2° Chez les nourrissons plus âgés, après huit mois, l'urobiline est décelable dans l'urine, le matin par une réaction à peine sensible, le soir par une réaction très nette.

3° Plus l'enfant avance en âge, moins la réaction est nette. A trois ans, celle-ci est généralement négative le matin, légèrement positive le soir.

L'urobiline paraît être le seul pigment qui ait donné lieu à des discussions parmi les auteurs.

Tous sont d'accord pour admettre l'absence complète de PIGMENTS et ACIDES BILIAIRES dans l'urine des nourrissons.

L'INDOXYLE OU INDICAN URINAIRE ne se rencontre pas dans l'urine des nouveau-nés d'après Sénator (cité par Yvon et Michel, p. 496). Cependant un auteur américain, B. E. Bonar l'a décelé chez 8 % des nouveau-nés dans les premiers jours de la vie, l'indoxyle disparaissant brusquement après le 5^e jour. En général, donc, l'urine des enfants au sein n'en renferme pas. Celle des nourrissons alimentés au lait de vache en contient, au contraire, presque constamment, d'après Yvon et Michel (p. 496) qui expliquent l'absence de l'indoxyle dans l'urine des nouveau-nés « par l'absence de bactéries dans l'intestin et conséquemment, par l'absence de putréfactions productives d'indol ».

TOXICITÉ. — Le premier auteur qui s'occupa de la toxicité urinaire chez les enfants fut Favelier en 1887, et il conclut que les urines de l'enfant sont moins toxiques que celles de l'adulte dans la proportion de 3 à 5 environ.

Depuis, tous les auteurs, Banal, Macrycostas, Lesné ont confirmé ce point de vue : le nombre d'urotoxies, c'est-à-dire le nombre de centimètres cubes d'urine qu'il faut injecter pour tuer un kilog de lapin, éliminées par l'enfant en 24 h., est moins grand que le nombre d'urotoxies éliminées par l'adulte (45 en moyenne). Favelier interprète ce fait de la façon suivante : « L'enfant fournit plus de déchets, mais aussi « il excrète beaucoup plus d'urine à poids égal. Ces « déchets sont peut-être des produits mieux com-
« burés et par suite des poisons moins dangereux que
« chez l'adulte. *En tous cas, ils sont dissous dans une*

« *quantité d'eau beaucoup plus grande chez l'enfant.*
« Quant aux phénomènes d'intoxication qui se produisent chez le lapin, ils sont les mêmes que ceux qui se produisent avec l'urine d'adulte : contraction des pupilles, congestion des oreilles et des conjonctivites, suivie d'anémie de ces organes, défécation séreuse et pollakiurie, dyspepsie, hypothermie, convulsions, puis dilatation pupillaire et mort. »

Mais si l'on examine, non plus le nombre d'urotoxies éliminées par 24 h., mais le coefficient urotoxique, c'est-à-dire le nombre d'urotoxies éliminées pour un kilog de matière vivante, on arrive à une conclusion contraire, c'est-à-dire que le coefficient urotoxique est plus élevé chez l'enfant que chez l'adulte ; autrement dit, *l'urine de l'enfant est proportionnellement plus toxique que celle de l'adulte*, et nous devons prévoir cette conclusion, puisque tous les éléments, s'ils sont dans l'urine de l'enfant plus faibles en valeur absolue, sont, au contraire, éliminés en plus grande proportion, relativement au kilog corporel, que dans l'urine de l'adulte. C'est ce que voulait dire Favelier en disant que, dans l'urine infantile, les éléments « sont dissous dans une quantité « d'eau beaucoup plus grande » que dans l'urine adulte.

Enfin, chez l'enfant, les facteurs qui font varier la toxicité urinaire, alimentation, veille ou sommeil, abstinence. etc., sont les mêmes que chez l'adulte.

FERMENT. — Comme dans l'urine de l'adulte, il existe dans l'urine de l'enfant un ferment capable de

transformer l'amidon en sucre. Cette amylase ou néfrozymase de Béchamp fut étudiée chez l'enfant par Brunschwig qui montra que sa quantité éliminée par 24 h. augmente régulièrement des premiers jours de la vie jusqu'à l'âge adulte.

Pour cette étude, Brunschwig dose le ferment par la quantité de sucre qu'il peut former : « A 10 cc. « d'urine fraîchement émise, dépourvue de sucre, « nous avons ajouté 10 cc. d'amidon à 1 % stérile. Ce « mélange, additionné d'un fragment de thymol, a été « porté à l'étuve à 37° pendant 24 h. Ce temps écoulé, « nous avons retiré la fiole de l'étuve, et, après avoir « filtré le liquide, nous y avons dosé le sucre par la « liqueur de Fehling exactement titrée. »

Et, d'après cette méthode, l'auteur trouve dans l'urine une quantité de ferment capable, en 24 h., de produire : avant 1 an, 1 à 2 gr.; de 2 à 5 ans, 3 à 5 gr.; de 10 à 15 ans, 6 à 8 gr.; adulte, 9 gr. 17 de sucre.

Malheureusement, l'auteur n'indique pas de quel « sucre » il s'agit. Par le terme de « sucre », il désigne probablement le glucose, mais rien ne nous permet d'affirmer qu'il exprime ainsi ses résultats.

L'auteur fait remarquer aussi que le ferment urinaire manque presque toujours chez le nourrisson nourri entièrement au lait de vache, et ceci est clairement expliqué par le fait observé par Nobécourt que le lait de femme contient toujours de l'amylase, à l'inverse du lait de vache qui n'en contient jamais (cité par Brunschwig).

ALBUMINURIES DITES PHYSIOLOGIQUES. — Du fait qu'on observe fréquemment dans les urines de sujets paraissant sains, et surtout de nouveau-nés et d'enfants, des matières albuminoïdes, sérine et globuline, certains auteurs ont soutenu l'existence d'une albumine « physiologique » que certains procédés très sensibles de recherche permettraient de découvrir dans toute urine humaine (Senator, Posner cités par Hutinel), et l'albuminurie pathologique ne serait que l'exagération de cette albuminurie physiologique. Cette thèse fit l'objet de nombreuses discussions, particulièrement entre Sénator, d'une part, et Lecorché et Talamon, le premier affirmant, les seconds niant l'existence de l'albuminurie physiologique.

Cette question de l'albuminurie n'a qu'un intérêt secondaire dans la question qui nous occupe. Et, bien que, dans nos observations, nous relevons un cas d'albuminurie à 14 ans, le sujet paraissant sain et l'analyse de ses urines ne faisant présumer aucune affection, nous ne nous sommes pas attaché à déterminer la cause de cette albuminurie. (Obs. XVI.)

Nous ne parlerons que de l'albuminurie des nouveau-nés, pour montrer, qu'à l'heure actuelle, les auteurs sont d'accord pour la représenter comme non physiologique. En effet, si, d'après certains auteurs (Martin et Ruge), elle est très fréquente, elle disparaît en quelques jours. De plus, d'après Nobécourt, elle paraît relever d'une « congestion rénale passagère réalisée au moment de l'accouchement. » Dans d'autres cas, l'albuminurie des nouveau-nés est liée « à des lésions rénales développées chez le fœtus

« sous l'influence des maladies de la mère ». Perret, dans sa thèse, conclut : « Il est incontestable que l'al-
« buminurie et l'éclampsie maternelles exercent une
« influence pathologique directe sur le rein du nou-
« veau-né. L'albuminurie peut s'observer chez les en-
« fants dont la naissance a été longue et difficile,
« mais la proportion beaucoup plus forte des en-
« fants albuminuriques lorsque la mère a été elle-
« même albuminurique, semble être un argument dé-
« monstratif. » (Contre l'albuminurie physiologique des nouveau-nés.)

Donc, encore une fois, l'albuminurie des nouveau-nés n'a rien de physiologique. Il en est d'ailleurs de même des albuminuries observées parfois durant l'enfance et l'adolescence (conclusions de Zamfiresco, Perret, Nobécourt, Hutinel et Merklen, Lesné), mais il n'en est pas moins vrai que le problème de certaines albuminuries cycliques, orthostatiques, etc., n'est pas encore entièrement résolu.

Observations

Cas normaux

OBSERVATION I

Marius D..., né le 28 mai 1925; âge : 3 mois; poids: 4 k. 150; taille: 57 cm. au moment de l'observation.

Enfant admis à l'hôpital (crèche Ste-Cécile) parce que *prématuré* de 7 mois et demi. Va bien au moment de l'analyse.

Alimentation : nourri au sein par sa mère : tétées de 80 cc. toutes les 3 heures.

Analyse faite le 26 août 1925 sur une partie des urines recueillies le 25 août, de 12 h. à 23 h.

Urines de couleur jaune clair, limpides, sans dépôt.

Densité à 15° (méthode du flacon): 1006,4.

Réaction : neutre au tournesol, à l'hélianthine, au rouge de méthyle, à l'alizarine sulfonate de soude; *acide* à la phtaléine.

Acidité apparente 0 gr. 17 p. litre

Ammoniaque 0 gr. 40 »

Urée: 1° par gazométrie... 3 gr. 31 » Différence

» 2° par xanthidrol .. 3 gr. 27 » 1,3 %

Azote total 1 gr. 95 »

1° azoturique 0,77

Rapports : 2° de Maillard 19,5 %

3° Azote ammoniacal

————— 18,9 %

Azote total

OBSERVATION II

Colette B..., née le 1^{er} mai 1925; âge: 4 mois; poids: 4 k. 450; taille: 55 cm. au moment de l'observation.

Enfant admise à l'hôpital dès sa naissance (crèche Ste-Cécile) parce que *prématurée* de 8 mois. Ophtalmie purulente avec gonocoques le 3 mai, traitée au vaccin antigonococcique. Etat satisfaisant et normal au moment de l'analyse.

Alimentation : nourrie au sein par sa mère : tétées de 80 à 100 cc. toutes les 3 heures.

Analyse faite le 8 septembre 1925 sur une partie des urines recueillies dans la journée du 7.

Urines de couleur jaune pâle, sans dépôt.

Densité à 15° 1004,2

Réaction : neutre au tournesol, à l'hélianthine, au rouge de méthyle, à l'alizarine; acide à la phtaléine.

Acidité apparente 0 gr. 32 p. litre

Acidité Grimbert: 1° réelle: 0 gr. 23; 2° phosphatique : 0 gr. 38; 3° organique: 0; 4° absolue: 0 gr. 61 p. litre.

Ammoniaque 0 gr. 58 p. litre

Phosphates 0 gr. 83 »

Urée: 1° par gazométrie ... 4 gr. 12 » Différence

» 2° par xanthidrol .. 4 gr. 10 » 0,50 %

Azote total 2 gr. 46 »

Rapports : 1° azoturique 0,77

— 2° de Maillard 19,9 %

— 3° Az.NH₃ 19,1 %

Az. total

OBSERVATION III

Georges J..., né le 28 mars 1925; âge: 4 mois et demi; poids: 6 k. 530; taille: 63 cm. au moment de l'observation.

Enfant en très bonne santé. N'est venu à l'hôpital que pour suivre sa mère, nourrice mercenaire (crèche Ste-Cécile),

Alimentation : nourri au sein : tétées de 150 gr. de lait maternel toutes les 3 heures, plus 50 gr. de lait humanisé par tétée.

Première analyse faite le 20 août 1925 sur une partie des urines recueillies dans la matinée, de 7 h. à 10 h.

Urines de couleur jaune pâle, limpides, sans dépôt.

Densité à 15° 1005,3

Réaction : neutre au tournesol, à l'hélianthine, au rouge de méthyle, à l'alizarine; acide à la phtaléine.

Acidité Grimbert : 1° réelle : 0 gr. 09; 2° phosphatique : 0 gr. 21; 3° organique: 0; 4° absolue : 0 gr. 30 p. litre.

Ammoniaque 0 gr. 27 p. litre

Phosphates 0 gr. 46 »

Urée: 1° par gazométrie ... 5 gr. 08 » Différence

» 2° par xanthydrol .. 5 gr. 14 » 1,2 %

Azote total 2 gr. 89 »

Rapports : 1° azoturique 0,79

— 2° de Maillard 8,3 %

— 3° Az. NH₃ 7,9 %

Az. total

Deuxième analyse, faite le 25 août 1925, sur une partie des urines recueillies le 24 août, dans l'après-midi, de 12 h. à 16 h.

Urines de couleur jaune citrin, limpides, sans dépôt.

Densité à 15° (méthode du flacon) : 1011,7.

Réaction : neutre à l'hélianthine, au rouge de méthyle, à l'alizarine; acide au tournesol et à la phtaléine.

Acidité apparente 0 gr. 83 p. litre

Ammoniaque 0 gr. 40 »

Urée: 1° par gazométrie... 7 gr. 87 » Différence

» 2° par xanthydrol .. 7 gr. 78 » 1,2 %

Azote total 4 gr. 55 »

Rapports : 1° azoturique 0,78

— 2° de Maillard 8,1 %

— 3° Az. NH₃ 7,9 %

Az. total

OBSERVATION IV

Georges C..., né le 5 avril 1924; âge : 10 mois ; poids : 6 k. 200; taille : 70 cm. au moment de l'observation.

Admis à l'hôpital (crèche Colrat), le 21 février 1925, pour toux et fièvre. Né à terme. Bon état général au moment de l'analyse.

Analyse faite le 26 février 1925 sur l'émission recueillie le matin, à 6 h., avant toute absorption de boisson ou de nourriture.

Urines de couleur jaune citrin, limpides, sans dépôt.

Réaction : lég. acide au tournesol; acide à la phtaléine.

Ammoniaque 1 gr. 30 p. litre

Urée: (par gazométrie).... 29 gr. 97 »

Rapport de Maillard 7 %

OBSERVATION V

Henri S..., né le 17 novembre 1923 ; âge : 17 mois ; poids : 12 k. 050; taille : 75 cm. au moment de l'observation.

Enfant en très bonne santé. N'est venu à l'hôpital que pour suivre sa mère, nourrice mercenaire (crèche Ste-Cécile).

Alimentation le 21 mars 1925 : cinq prises de lait (une toutes les 3 h.) de 1800 cc. à 185 cc., chacune, plus, dans la journée, 100 gr. de potage de pâtes; soit 36 gr. 64 d'albuminoïdes (35 gr. pour un litre de lait et 1 gr. 64 pour le potage) ou 6 gr. 10 d'azote.

Exercice : l'enfant s'amuse dans la salle, mais ne sort pas.

Analyse faite le 22 mars 1925 sur la totalité des urines des 24 h., recueillies du 21 mars, 8 h., au 22, même heure.

Urines de couleur citrin, limpides, à léger dépôt floconneux.

Volume des 24 h. : 650 cc.

Densité à 15° : 1012,9.

Réaction : acide au tournesol et à la phthaléine ; *neutre* à l'hélianthine, au rouge de méthyle et à l'alizarine.

	Résultats exprimés		
	par litre	par 24 h.	par kil.
Volume			55 cc.
Acidité apparente	0 gr. 81	0 gr. 52	0 gr. 044
Acidité Grimbert: réelle	0 gr. 72	0 gr. 46	0 gr. 039
— — phosphatique	0 gr. 81	0 gr. 52	0 gr. 044
— — organique...	—	—	—
— — absolue*.....	1 gr. 53	0 gr. 98	0 gr. 082
Ammoniaque	0 gr. 47	0 gr. 30	0 gr. 025
Phosphates	1 gr. 78	1 gr. 15	0 gr. 095
Chlorures	7 gr. 25	4 gr. 70	0 gr. 390
Urée	14 gr. 05	9 gr. 13	0 gr. 755
Acide urique	0 gr. 35	0 gr. 22	0 gr. 019
Azote total	7 gr. 66	4 gr. 97	0 gr. 413
Rapports : azoturique	0,84		
— de Maillard	5,8 %		
— Phosphates	1/7,8		
— Urée	1/40		
— Acide urique	24,8 %		
— Phosphates	4,9 %		
— Azote total	1,56 %		
— Az. ammoniacal	4,9 %		
— Az. total	1,56 %		
— Az. ac. urique	1,56 %		
— Az. total	1,56 %		

OBSERVATION VI

Denise G..., née le 18 septembre 1923; âge : 18 mois; poids: 13 k. 850; taille : 80 cm. au moment de l'observation.

Enfant en très bonne santé. N'est venue à l'hôpital que pour suivre sa mère, nourrice mercenaire (crèche Sainte-Cécile).

Alimentation le 9 mars 1925 : quatre prises de lait de 200 gr. chacune : à 6 h., 9 h., 15 h., 18 h., soit 800 gr de lait ou 28 gr. d'albuminoïdes; un potage de pâtes (250 cc.) à 12 h., soit 6 gr. 60 d'albuminoïdes.

Au total donc : 34 gr. 60 d'albuminoïdes ou 6 gr. 03 d'azote.

Exercice : l'enfant s'amuse dans les couloirs de l'hôpital, mais ne sort pas.

Analyse faite le 10 mars 1925 sur la totalité des urines des 24 heures recueillies du 9 mars, 8 h., au 10, même heure.

Urines de couleur citrin, limpides, à léger dépôt floconneux.

Volume des 24 h. 650 cc.

Densité à 15° 1009,5

Réaction : acide au tournesol et à la phtaléine; neutre à l'hélianthine, au rouge de méthyle et à l'alizarine.

	Résultats exprimés		
	par litre	par 24 h.	par kil.
Volume			47 cc.
Acidité apparente	0 gr. 71	0 gr. 46	0 gr. 033
Acidité Grimbert: réelle	0 gr. 58	0 gr. 37	0 gr. 026
— — phosphatique	0 gr. 68	0 gr. 44	0 gr. 032
— — organique ...	—	—	—
— — absolue	1 gr. 26	0 gr. 81	0 gr. 058
Ammoniaque	0 gr. 60	0 gr. 39	0 gr. 028
Phosphates	1 gr. 50	0 gr. 97	0 gr. 070
Chlorures	5 gr. 14	3 gr. 35	0 gr. 242
Urée	11 gr. 90	7 gr. 73	0 gr. 558
Acide urique	0 gr. 27	0 gr. 17	0 gr. 012
Calcium	0 gr. 070	0 gr. 046	0 gr. 003
Azote total	6 gr. 72	4 gr. 36	0 gr. 314
Rapports : azoturique	0,81		
— de Maillard	8,2 %		
— Phosphates		1/7,9	
— Urée			
— Acide urique		1/45	
— Urée			
— Phosphates		22,3 %	
— Azote total			

Rapports : Az. ammoniacal		6,3 %
— Az. total		
— Az. ac. urique		1,36 %
— Az. total		

OBSERVATION VII

Cécile E..., née le 6 février 1924; âge : 19 mois; poids : 9 k. 070; taille : 73 cm. au moment de l'observation.

Admise le 31 août 1925 à l'hôpital (crèche Colrat) pour mauvais état général et troubles nutritifs. Née à terme. Au bout de quelques jours du régime hospitalier les troubles nutritifs disparaissent. Va bien au moment de l'analyse.

Analyse faite le 8 septembre 1925 sur l'émission recueillie à 6 h. du matin avant toute absorption de boisson ou de nourriture.

Urines de couleur jaune citrin, louches, à abondant dépôt floconneux.

Densité à 15° (méthode du flacon) 1017,6

Réaction : *acide* au tournesol et à la phatléine; *neutre* à l'hélianthine et à l'alizarine; *acide* au rouge de méthyle.

Acidité Grimbert : 1° réelle : 1 gr. 32; 2° phosphatique : 1 gr. 48; 3° organique : 0; 4° absolue : 2 gr. 80. p. litre

Ammoniaque 1 gr. 02 p. litre

Urée 21 gr. 38 »

Phosphates 3 gr. 24 »

Azote total 11 gr. 70 »

Rapports : 1° azoturique 0,83

— 2° de Maillard 7,7 %

— 3° Az. NH₃

..... 7,00 %

Az. total

OBSERVATION VIII

Denise G..., née le 18 septembre 1923; âge : 23 mois; poids : 15 kg.; taille : 86 cm. au moment de l'observation. (Voir observation VI).

Alimentation : le 6 août 1925 : trois prises de lait de 225 gr. chacune à 6 h., 9 h., 15 h.; un potage (250 cc.) de lait, tapioca à midi; un potage (250 cc.) de lait, semoule de blé à 18 h.; 2 à 3 biscuits dans la journée.

Exercice : l'enfant s'amuse dans le parc de l'hôpital avec d'autres enfants.

Première analyse faite le 7 août 1925 sur la totalité des urines des 24 h. recueillies du 6 août, 8 h., au 7, même heure.

Urines de couleur citrin, limpides, à léger dépôt floconneux.

Volume des 24 h. 845 cc.

Densité à 15° 1009,4

Réaction : acide au tournesol et à la phtaléine; neutre à l'hélianthine, au rouge de méthyle et à l'alizarine.

	Résultats exprimés		
	par litre	par 24 h.	par kil.
Volume			56 cc.
Acidité apparente	0 gr. 68	0 gr. 57	0 gr. 038
Acidité Grimbart: réelle	0 gr. 52	0 gr. 44	0 gr. 029
— — phosphatique	0 gr. 68	0 gr. 57	0 gr. 038
— — organique	—	—	—
— — absolue	1 gr. 20	1 gr. 01	0 gr. 067
Ammoniaque	0 gr. 43	0 gr. 36	0 gr. 024
Phosphates	1 gr. 50	1 gr. 26	0 gr. 084
Chlorures	5 gr. 60	4 gr. 75	0 gr. 316
Urée 1° par gazométrie	11 gr. 05	9 gr. 33	0 gr. 602
2° par xanthidrol	10 gr. 90		
d = 1,5 %			
Acide urique	0 gr. 29	0 gr. 24	0 gr. 016
Corps xanthiques	0 gr. 10	0 gr. 08	0 gr. 005
Azote total	5 gr. 92	5 gr. 00	0 gr. 333
Rapports : azoturique	0,85		
— de Maillard	6,4 %		
— Phosphates	1/7,4		
— Urée			
— Acide urique	1/38		
— Urée			
— Phosphates	25,3 %		
Azote total			

Rapports : Az. ammoniacal	
Az. total	5,9 %
— Az. ac. urique	
Az. total	1,65 %
— Az. corps xanthiques	
Az. total	0,54 %

Deuxième analyse faite le 19 avril 1925 sur l'émission recueillie le matin à 6 h. avant toute absorption de boisson ou de nourriture.

Urines de couleur citrin, limpides, mais laissant un abondant dépôt floconneux.

Densité à 15° 1024,4

Réaction : acide au tournesol et à la phtaléine; neutre à l'hélianthine, au rouge de méthyle et à l'alizarine.

Acidité apparente 2 gr. 17 p. litre

Ammoniaque 1 gr. 20 »

Urée: 1° par gazométrie ... 33 gr. 20 » Différence

» 2° par xanthidrol .. 33 gr. 07 » 0,45 %

Phosphates 4 gr. 36 »

Azote total 19 gr. 66 »

Rapports : 1° azoturique 0,77

— 2° de Maillard 6,8 %

— 3° Az. NH₃

 Az. total 4,9 %

OBSERVATION IX

Georges D..., né le 21 août 1923; âge : 2 ans; poids : 11 k. 400; taille : 83 cm. au moment de l'observation.

Admis à l'hôpital (salle Parrot) le 5 septembre 1925 pour l'isoler de sa mère en traitement pour tuberculose. Vient d'avoir la varicelle qui lui laisse encore quelques croûtes en voie de cicatrisation. Examen clinique négatif.

Analyse faite le 6 septembre 1925 sur l'émission recueillie le matin à 6 h. avant toute absorption de boisson ou de nourriture.

Urines de couleur jaune pâle, limpides, sans dépôt.

Densité à 15° 1012,2

Réaction : acide au tournesol et à la phtaléine; *neutre* à l'hélianthine et à l'alizarine; *acide* au rouge de méthyle.

Acidité Grimbert : 1° réelle : 0 gr. 40; 2° phosphatique : 0 gr. 32; 3° organique : 0 gr. 08; 4° absolue : 0 gr. 72 par litre.

<i>Ammoniaque</i>	0 gr. 30 p. litre
<i>Phosphates</i>	0 gr. 70 »
<i>Urée</i>	6 gr. 10 »
<i>Azote total</i>	3 gr. 60 »
Rapports : 1° azoturique	0,78
— 2° de Maillard	7,8 %
— 3° Az. NH ₃	
Az. total	7,6 %

OBSERVATION X

Marguerite P..., née le 18 septembre 1922; âge : 2 ans et demi; poids : 10 k. 200; taille : 85 cm. au moment de l'observation.

Admise à l'hôpital (salle d'Espine) le 27 mars 1925 pour troubles digestifs : dépérissement et perte de l'appétit. Au bout de quelques jours du régime hospitalier, état normal revenu. Examen clinique négatif.

Alimentation : le 24 avril 1925, potage au lait, 250 cc. à 7 h.; un repas à 10 h. (purée de pommes de terre, 150 gr.; herbes, 100 gr.; pain, 30 gr.; eau panée, 150 cc.); café au lait, 150 cc. à 13 h.; un repas à 16 h. (pâtes, 150 gr.; un potage au lait, 150 cc.; pain, 30 gr.; eau panée, 150 cc.); café au lait, 150 cc. à 5 h. le 25 avril.

Exercice : l'enfant s'amuse dans les couloirs de l'hôpital, mais ne sort pas.

Analyse faite le 25 avril 1925 sur la totalité des urines des 24 h., recueillies du 24 avril, 8 h. au 25, même heure.

Urines de couleur jaune citrin, limpides, à léger dépôt floconneux.

<i>Volume des 24 h.</i>	975 cc.
<i>Densité à 15°</i>	1008,9

Réaction : neutre au tournesol, à l'hélianthine, au rouge de méthyle et à l'alizarine; *acide* à la phtaléine.

	Résultats exprimés		
	par litre	par 24 h.	par kil.
Volume			95 cc.
Acidité apparente	0 gr. 16	0 gr. 15	0 gr. 014
Acidité Grimberty réelle	0 gr. 13	0 gr. 12	0 gr. 011
— — phosphatique	0 gr. 25	0 gr. 24	0 gr. 023
— — organique	—	—	—
— — absolue	0 gr. 38	0 gr. 36	0 gr. 035
Ammoniaque	0 gr. 23	0 gr. 22	0 gr. 021
Phosphates	0 gr. 55	0 gr. 53	0 gr. 052
Chlorures	7 gr. 50	7 gr. 30	0 gr. 715
Urée	5 gr. 03	4 gr. 90	0 gr. 480
Acide urique	0 gr. 16	0 gr. 15	0 gr. 014
Corps xanthiques	0 gr. 09	0 gr. 08	0 gr. 008
Azote total	2 gr. 75	2 gr. 66	0 gr. 260
Rapports : azoturique	0,84		
— de Maillard	7,2	%	
— Phosphates	1/10		
— Urée			
— Acide urique	1/30		
— Urée			
— Phosphates	20	%	
— Azote total			
— Az. ammoniacal	6,5	%	
— Az. total			
— Az. ac. urique	1,97	%	
— Az. total			
— Az. corps xanthiques	1,09	%	
— Az. total			

OBSERVATION XI

Henri C., né le 21 juin 1921; âge : 3 ans et demi; poids : 15 kg.; taille : 95 cm. au moment de l'observation.

Admis à l'hôpital (salle Parrot) le 8 janvier 1925 pour

toux, fièvre (38 à 39°) et diarrhée. Pas d'antécédents, pas de signes de rachitisme. N'a été soumis à aucune thérapeutique; lit et régime normal de l'hôpital. Etat normal au moment de l'observation.

S'amuse gaiement dans les couloirs et les salles de l'hôpital.

Première analyse faite le 27 janvier 1925 sur la totalité des urines des 24 h. recueillies du 26 janvier à 11 h., au 27, même heure.

Alimentation : le 26 : quatre prises de lait de 150 cc. chacune à 5 h., 9 h., 13 h., 18 h., soit 600 cc. de lait; un potage de 250 cc. de pâtes à 7 h.; un repas à 10 h. (potage de pâtes, 250 gr.; purée, 150 gr.; herbes, 100 gr.; fromage, eau panée, 60 cc.); un repas à 16 h. (soupe de pain et légumes, 250 gr.; purée, 100 gr.; fromage; eau panée, 60 cc.).

Le 27, même alimentation, sauf que les potages de pâtes sont remplacés par des potages de riz, et les légumes, au repas de 10 h., par des pâtes.

Urines *louches, opalescentes*, de couleur citrin (elles ont été recueillies sur un cristal de thymol).

Volume des 24 h...... 820 cc.

Densité à 15° 1012,9

Réaction : neutre au tournesol, à l'héliantine, au rouge de méthyle et à l'alizarine; *acide* à la phtaléine.

	Résultats exprimés		
	par litre	par 24 h.	par kil.
Volume			55 cc.
Acidité apparente	0 gr. 28	0 gr. 23	0 gr. 015
Acidité Grimbart: réelle	0 gr. 24	0 gr. 19	0 gr. 012
— — phosphatique	0 gr. 32	0 gr. 26	0 gr. 017
— — organique ...	—	—	—
— — absolue	0 gr. 56	0 gr. 45	0 gr. 029
Ammoniaque	0 gr. 22	0 gr. 18	0 gr. 012
Phosphates	0 gr. 78	0 gr. 64	0 gr. 042
Chlorures	12 gr. 04	9 gr. 77	0 gr. 651
Urée	7 gr. 34	6 gr. 01	0 gr. 400
Acide urique	0 gr. 18	0 gr. 15	0 gr. 010
Azote total	3 gr. 94	3 gr. 03	0 gr. 214

Deuxième analyse faite le 28 janvier 1925 sur la totalité des urines des 24 h. recueillies du 27 janvier, 11 h., au 28, même heure.

Alimentation : même régime que les jours précédents; le 28, les légumes sont des carottes, 60 gr.

Urines de couleur citrin, limpides, léger dépôt floconneux.

Volume des 24 h. 830 cc.

Densité à 15° 1010,2

Réaction : neutre au tournesol, à l'hélianthine, au rouge de méthyle et à l'alizarine; acide à la phtaléine.

	Résultats exprimés		
	par litre	par 24 h.	par kil.
Volume			55 cc.
Acidité apparente	0 gr. 26	0 gr. 21	0 gr. 014
Acidité Grimbert: réelle	0 gr. 20	0 gr. 16	0 gr. 010
— — phosphatique	0 gr. 39	0 gr. 32	0 gr. 021
— — organique ...	—	—	—
— — absolue	0 gr. 59	0 gr. 48	0 gr. 031
Ammoniaque	0 gr. 19	0 gr. 15	0 gr. 010
Phosphates	0 gr. 65	0 gr. 54	0 gr. 036
Chlorures	11 gr. 23	9 gr. 32	0 gr. 621
Urée	5 gr. 33	4 gr. 42	0 gr. 294
Acide urique	0 gr. 18	0 gr. 15	0 gr. 010
Azote total	2 gr. 88	2 gr. 39	0 gr. 160

Troisième analyse faite le 29 janvier 1925 sur la totalité des urines des 24 h. recueillies du 28 janvier, 11 h., au 29, même heure.

Alimentation : même régime que les jours précédents : le 29, les légumes sont des pommes de terre en purée, 150 gr.

Urines de couleur citrin, limpides, léger dépôt floconneux.

Volume des 24 h..... 935 cc.

Densité à 15° 1014,2

Réaction : neutre au tournesol, à l'hélianthine, au rouge de méthyle et à l'alizarine; acide à la phtaléine.

	Résultats exprimés		
	par litre	par 24 h.	par kil. 62 cc.
Volume			
Acidité apparente	0 gr. 26	0 gr. 24	0 gr. 016
Acidité Grimbert: réelle	0 gr. 20	0 gr. 18	0 gr. 012
— — phosphatique	0 gr. 32	0 gr. 30	0 gr. 020
— — organique ...	—	—	—
— — absolue	0 gr. 52	0 gr. 48	0 gr. 032
Ammoniaque	0 gr. 22	0 gr. 20	0 gr. 013
Phosphates	0 gr. 70	0 gr. 65	0 gr. 043
Chlorures	13 gr. 45	12 gr. 57	0 gr. 838
Urée	7 gr. 57	7 gr. 07	0 gr. 471
Acide urique	0 gr. 17	0 gr. 16	0 gr. 010
Azote total	4 gr. 09	3 gr. 82	0 gr. 254
	1 ^{re} A	2 ^e A	3 ^e A
Rapports : azotique	0,86	0,85	0,85
— de Maillard	5 %	5,7 %	4,9 %
— Phosphates			
Urée	1/10	1/8,2	1/10,8
— Acide urique			
Urée	1/40	1/33	1/44
— Phosphates			
Azote total	19 %	22,5 %	17,1 %
— Az. ammoniacal			
Az. total	4,8 %	5,2 %	4,4 %
— Az. ac. urique			
Az. total	1,6 %	2,08 %	1,22 %

OBSERVATION XII

Jeanne M..., née le 3 juin 1921 ; âge: 4 ans ; poids: 13 kg.; taille: 90 cm., au moment de l'observation.

Mère soignée pour tuberculose ; père bronchitique. Admise à l'hôpital (salle d'Espine) le 31 juillet 1925, pour l'isoler de ce milieu contaminé. Etat général satisfaisant.

Alimentation : le 10 août 1925 : potage au lait, 250 gr. à 7 h. (*alb.* : 5 gr.) ; café au lait, 125 gr. (*alb.* : 4 gr. 37) à 9 h.;

un repas à 11 h.: purée, 150 gr. (*alb.*: 4 gr. 75), riz au jus, 150 gr. (*alb.*: 3 gr. 21), pain, 30 gr. (*alb.*: 2 gr. 46), eau panée, 200 cc.; un repas à 16 h.: potage au lait, 200 gr. (*alb.*: 4 gr.), purée, 100 gr. (*alb.*: 3 gr. 10), pâtes, 100 gr. (*alb.*: 3 gr. 10), pain, 30 gr. (*alb.*: 2 gr. 46), eau panée, 200 cc.

Soit 32 gr. 45 d'albuminoïdes ou 5 gr. 40 d'azote.

Exercice : l'enfant s'amuse avec gaieté dans la salle, mais sans sortir.

Première analyse faite le 11 août 1925 sur la totalité des urines des 24 heures recueillies du 10 août, 8 h., au 11, même heure.

Urines jaune citrin, limpides, à faible dépôt floconneux.

Volume des 24 h...... 830 cc.

Densité à 15°..... 1011,6

Réaction : neutre au tournesol, à l'hélianthine, au rouge de méthyle et à l'alizarine ; *acide* à la phtaléine.

	Résultats exprimés		
	par litre	par 24 h.	par kil.
Volume			63 cc.
Acidité apparente	0 gr. 35	0 gr. 29	0 gr. 022
Acidité Grimbert: réelle	0 gr. 27	0 gr. 22	0 gr. 017
— — phosphatique .	0 gr. 44	0 gr. 36	0 gr. 027
— — organique ...	—	—	—
— — absolue	0 gr. 71	0 gr. 58	0 gr. 044
Ammoniaque	0 gr. 29	0 gr. 24	0 gr. 018
Phosphates	0 gr. 97	0 gr. 80	0 gr. 061
Chlorures	9 gr. 60	7 gr. 96	0 gr. 612
Urée 1° par gazométrie	9 gr. 49		
	d = 1,2 %.		
2° par xanthydrol	9 gr. 61	7 gr. 96	0 gr. 612
Acide urique	0 gr. 26	0 gr. 21	0 gr. 017
Corps xanthiques	0 gr. 09	0 gr. 07	0 gr. 005
Azote total	4 gr. 98	4 gr. 13	0 gr. 317
Rapports : azoturique	0,88		
— de Maillard	4,7 %		
— Phosphates	1/10		
Urée,			

Rapports : Acide urique	1/46
Urée.	
Phosphates	
Az. total.	19,3 %
Az. ammoniacal	
Az. total.	4,6 %
Az. ac. urique	
Az. total.	1,66 %
Az. corps xanthiques	
Az. total.	0,61 %

Deuxième analyse faite le 13 août 1925 sur l'émission recueillie le matin à 6 h., avant toute absorption de boisson ou de nourriture.

Urines de couleur jaune citrin, limpides, abondant dépôt floconneux.

Densité à 15°	1023,1
Réaction : lég. acide au tournesol ; neutre à l'hélianthine, au rouge de méthyle et à l'alizarine ; acide à la phtaléine.	
Acidité Grimbert : 1° réelle	0 gr. 67 p. litre
— 2° phosphatique ..	0 gr. 99 »
— 3° organique	» »
— 4° absolue	1 gr. 66 »
Ammoniaque	0 gr. 74 »
Phosphates	2 gr. 16 »
Chlorures	17 gr. 40 »
Urée	18 gr. »
Azote total	10 gr. 41 »
Rapports : 1° azoturique	0,79
— 2° de Maillard	6,6 %
— 3° az. ammoniacal	
Az. total.	5,7 %

OBSERVATION XIII

Claudine P., née le 31 octobre 1919; âge : 5 ans et 3 mois; poids : 13 kg. 800; taille : 98 cm., au moment de l'observation.

Admise à l'hôpital (salle d'Espine) le 22 janvier 1925 pour troubles généraux : perte de l'appétit et asthénie. A eu une broncho-pneumonie et une angine diphtérique à 3 ans; une coqueluche à 3 mois. Examen négatif. Bon état général au moment de l'analyse.

Première analyse faite le 11 février 1925 sur la totalité des urines des 24 h., recueillies du 10 février, 7 h., au 11, même heure.

Alimentation : le 10 février : potage au lait, 250 gr., à 7 h.; un repas à 10 h. (purée, pâtes, carottes); café au lait, 150 gr., à 13 h.; un repas à 16 h. (potage au lait, 250 gr., purée, haricots en salade, pain); café au lait, 150 gr., à 5 h. du matin, le 11 février.

Urines de couleur citrin, limpides, à léger dépôt floconneux.

Volume des 24 h..... 1070 cc.

Densité à 15° 1012,1

Réaction : neutre au tournesol, à l'hélianthine, au rouge de méthyle et à l'alizarine ; acide à la phthaléine.

	Résultats exprimés		
	par litre	par 24 h.	par kil.
Volume			77 cc.
Acidité apparente.....	0 gr. 26	0 gr. 27	0 gr. 019
Acidité Grimbert: réelle	0 gr. 17	0 gr. 18	0 gr. 013
— — phosphatique.	0 gr. 37	0 gr. 39	g 0r. 028
— — organique ..	—	—	—
— — absolue	0 gr. 54	0 gr. 57	0 gr. 041
Ammoniaque	0 gr. 30	0 gr. 32	0 gr. 023
Phosphates	0 gr. 81	0 gr. 86	0 gr. 062
Chlorures	10 gr. 17	10 gr. 88	0 gr. 781
Urée	7 gr. 65	8 gr. 18	0 gr. 592
Acide urique	0 gr. 18	0 gr. 19	0 gr. 013
Corps xanthiques	0 gr. 11	0 gr. 11	0 gr. 007
Calcium	0 gr. 084	0 gr. 089	0 gr. 006
Azote total	4 gr. 33	4 gr. 63	0 gr. 335

Deuxième analyse faite le 12 février 1925 sur la totalité des urines des 24 h., recueillies du 11 février, 7 h., au 12, même heure.

Alimentation : le 11 février : potage au lait, 250 gr., à 7 h.; un repas à 10 h. (riz au lait, purée, viande de veau, 30 gr., pain, eau panée); café au lait, 150 gr., à 13 h.; un repas à 16 h. (potage au lait, 200 gr., pâtes, pain, eau panée).

Urines de couleur jaune citrin, limpides, à léger dépôt floconneux.

Volume des 24 h. 1100 cc.

Densité à 15° 1012,9

Réaction : neutre au tournesol, à l'hélianthine, au rouge de méthyle et à l'alizarine ; *acide* à la phthaléine.

	Résultats exprimés		
	par litre	par 24 h.	par kil. 80 cc.
Volume			
Acidité apparente	0 gr. 22	0 gr. 24	0 gr. 017
Acidité Grimberty réelle	0 gr. 12	0 gr. 13	0 gr. 010
— — phosphatique.	0 gr. 20	0 gr. 22	0 gr. 015
— — organique ..	—	—	—
— — absolue	0 gr. 32	0 gr. 35	0 gr. 025
Ammoniaque	0 gr. 32	0 gr. 35	0 gr. 025
Phosphates	0 gr. 75	0 gr. 82	0 gr. 059
Chlorures	9 gr. 80	10 gr. 78	0 gr. 781
Urée	8 gr. 74	9 gr. 60	0 gr. 695
Acide urique	0 gr. 27	0 gr. 29	0 gr. 021
Corps xanthiques	0 gr. 10	0 gr. 11	0 gr. 007
Azote total	4 gr. 62	5 gr. 08	0 gr. 368

Troisième analyse faite le 13 février 1925 sur la totalité des urines des 24 h., recueillies du 12 février, 7 h., au 13, même heure.

Alimentation : le 12 février : potage au lait, 250 gr., à 7 h.; un repas à 10 h. (purée, pâtes, pain, eau panée); café au lait, 150 gr., à 13 h.; un repas à 16 h. (potage au lait, 200 gr., pâtes, pain, eau panée).

Urines de couleur jaune citrin, limpides, à léger dépôt floconneux.

Volume des 24 h. 1085 cc.

Densité à 15° 1010,9

Réaction : neutre au tournesol, à l'hélianthine, au rouge de méthyle, à l'alizarine ; *acide* à la phthaléine,

	Résultats exprimés		
	par litre	par 24 h.	par kil.
Volume			78 cc.
Acidité apparente	0 gr. 26	0 gr. 28	0 gr. 020
Acidité Grimberty réelle	0 gr. 14	0 gr. 15	0 gr. 010
— — phosphatique.	0 gr. 20	0 gr. 21	0 gr. 015
— — organique ..	—	—	—
— — absolue	0 gr. 34	0 gr. 36	0 gr. 025
Ammoniaque	0 gr. 25	0 gr. 27	0 gr. 019
Phosphates	0 gr. 75	0 gr. 81	0 gr. 058
Chlorures	9 gr. 80	10 gr. 60	0 gr. 768
Urée	6 gr. 83	7 gr. 40	0 gr. 533
Acide urique	0 gr. 16	0 gr. 17	0 gr. 012
Corps xanthiques	0 gr. 11	0 gr. 11	0 gr. 007
Azote total	3 gr. 69	4 gr.	0 gr. 217
	1 ^{re} A	2 ^e A	3 ^e A
Rapports : azoturique	0,81	0,87	0,85
— de Maillard	6,9 %	6 %	5,6 %
— Phosphates			
Urée.	1/9,5	1/10	1/9,5
— Acide urique			
Urée.	1/43	1/33	1/43
— Phosphates			
Az. total.	18,7 %	16,2 %	20,3 %
— Az. ammoniacal.			
Az. total.	5,5 %	5,6 %	5,4 %
— Az. ac. urique			
Az. total.	1,41 %	1,98 %	1,47 %
— Az. corps xanthiques			
Az. total.	0,86 %	0,86 %	1,01 %

OBSERVATION XIV

Andrée T..., née le 3 mars 1918; âge: 7 ans; poids: 18 kg;
taille : 1 m. 10, au moment de l'observation.

Admise à l'hôpital le 2 février 1925 pour toux et fièvre.
Pas d'antécédents.

Bon état général au moment de l'analyse.

Première analyse faite le 25 février 1925 sur la totalité des urines des 24 h., recueillies du 24 février, 8 h., au 25, même heure.

Alimentation : le 24 février : potage au lait, 250 gr., à 7 h.; un repas à 10 h. (pâtes, purée, pain, eau panée); café au lait, 125 gr., à 13 h.; un repas à 16 h. (potage au lait, 150 gr., pâtes, viande de veau, 40 gr., pain, eau panée).

Urines de couleur jaune citrin, limpides, à léger dépôt floconneux.

Volume des 24 h. 1000 cc.

Densité à 15° 1013,9

Réaction : neutre au tournesol, à l'hélianthine, au rouge de méthyle, à l'alizarine; *acide* à la phtaléine.

	Résultats exprimés		
	par litre	par 24 h.	par kil.
Volume			55 cc.
Acidité apparente	0 gr. 22	0 gr. 22	0 gr. 012
Acidité Grimbert: réelle	0 gr. 12	0 gr. 12	0 gr. 006
— — phosphatique.	0 gr. 37	0 gr. 37	0 gr. 020
— — organique ..	—	—	—
— — absolue	0 gr. 49	0 gr. 49	0 gr. 020
Ammoniaque	0 gr. 47	0 gr. 47	0 gr. 020
Phosphates	0 gr. 81	0 gr. 81	0 gr. 044
Chlorures	10 gr. 06	10 gr. 06	0 gr. 550
Urée	11 gr.	11 gr.	0 gr. 610
Acide urique	0 gr. 33	0 gr. 33	0 gr. 018
Corps xanthiques	0 gr. 11	0 gr. 11	0 gr. 005
Calcium	0 gr. 086	0 gr. 086	0 gr. 004
Azote total	6 gr. 45	6 gr. 45	0 gr. 350

Deuxième analyse faite le 27 février 1925 sur la totalité des urines des 24 h., recueillies du 26 février, 8 h., au 27, même heure.

Alimentation : même régime que le 24 février.

Urines de couleur citrin, limpides, à léger dépôt floconneux.

Volume des 24 h. 800 cc.

Densité à 15° 1011,9

Réaction : neutre au tournesol, à l'hélianthine, au rouge de méthyle et à l'alizarine ; *acide* à la phtaléine.

	Résultats exprimés		
	par litre	par 24 h.	par kil.
Volume /			44 cc.
Acidité apparente	0 gr. 22	0 gr. 17	0 gr. 010
Acidité Grimbart: réelle	0 gr. 16	0 gr. 12	0 gr. 006
— — phosphatique.	0 gr. 37	0 gr. 29	0 gr. 016
— — organique ..	—	—	—
— — absolue	0 gr. 53	0 gr. 41	0 gr. 020
Ammoniaque	0 gr. 40	0 gr. 32	0 gr. 018
Phosphates	0 gr. 81	0 gr. 64	0 gr. 030
Chlorures	7 gr. 95	6 gr. 36	0 gr. 350
Urée	10 gr. 55	8 gr. 44	0 gr. 460
Acide urique	0 gr. 30	0 gr. 24	0 gr. 012
Corps xanthiques	0 gr. 15	0 gr. 12	0 gr. 006
Azote total	6 gr.	4 gr. 80	0 gr. 260
		1 ^{re} A	2 ^e A
Rapports : azoturique		0,79	0,80
— de Maillard		6,9 %	6,1 %
— Phosphates		1/13,7	1/13
— <u>Urée.</u>			
— <u>Acide urique</u>		1/33	1/39
— <u>Urée.</u>			
— <u>Phosphates</u>		12,7 %	13,5 %
— <u>Az. total.</u>			
— <u>Az. ammoniacal</u>		5,8 %	5,3 %
— <u>Az. total.</u>			
— <u>Az. ac. urique</u>		1,7 %	1,66 %
— <u>Az. total.</u>			
— <u>Az. corps xanthiques</u>		0,57 %	0,46 %
— <u>Az. total,</u>			

OBSERVATION XV

Auguste N..., né le 16 septembre 1916; âge: 10 ans; poids: 31 kg.; taille: 1 m. 35, au moment de l'observation.

Admis à l'hôpital (salle Parrot) pour toux et fièvre. Diagnostic de pleurésie le 27 mai 1926. Va bien au moment de l'analyse.

Alimentation : le 4 juillet 1926 : à 7 h., soupe de pain, 500 gr.; café au lait, 300 gr., à 9 h.; repas à 11 h. (soupe, 500 gr.; purée, 400 gr.; pâtes, 200 gr.; un œuf, vin et eau, 350 gr.); café au lait, 150 gr., à 13 h.; un repas à 18 h. (soupe, 500 gr.; purée, 250 gr.; viande de veau, 50 gr.; vin et eau, 350 gr.); thé, 100 gr., à 21 h.

Analyse faite le 5 juillet 1926 sur la totalité des urines des 24 h., recueillies du 4 juillet, 8 h., au 5, même heure.

Urines de couleur citrin, limpides, à léger dépôt floconneux.

Volume des 24 h. 1800 cc.

Densité à 15° 1015,9

Réaction : *acide* au tournesol; neutre à l'hélianthine, au rouge de méthyle et à l'alizarine; *acide* à la phtaléine.

	Résultats exprimés		
	par litre	par 24 h.	par kil.
Volume			58 cc.
Acidité apparente	0 gr. 55	0 gr. 99	0 gr. 032
Acidité Grimberty réelle	0 gr. 40	0 gr. 72	0 gr. 023
— — phosphatique.	0 gr. 41	0 gr. 73	0 gr. 023
— — organique ..	—	—	—
— — absolue	0 gr. 81	1 gr. 45	0 gr. 046
Ammoniaque	0 gr. 28	0 gr. 50	0 gr. 016
Phosphates	0 gr. 91	1 gr. 64	0 gr. 053
Chlorures	6 gr. 90	12 gr. 55	0 gr. 405
Urée	9 gr. 60	17 gr. 36	0 gr. 560
Acide urique	0 gr. 24	0 gr. 43	0 gr. 013
Corps xanthiques	0 gr. 11	0 gr. 21	0 gr. 007
Azote total	5 gr. 37	9 gr. 66	0 gr. 310

Rapports : azoturique	0,82	
— de Maillard	5,9 %	
— Phosphates	1/10,5	
Urée.		
— Acide urique	1/40	
Urée.		
— Phosphates	16,9 %	
Az. total.		
— Az. ammoniacal	4 %	
Az. total.		
— Az. ac. urique	1,1 %	
Az. total.		
— Az. corps xanthiques.. ...	0,42 %	
Az. total.		

OBSERVATION XVI

Adrien P..., né le 3 février 1912; âge: 14 ans; poids: 35 kg.; taille: 1 m. 50, au moment de l'analyse.

Admis à l'hôpital (salle Parrot) le 27 mars 1926, pour fièvre. Pneumonie en avril 1921. Diagnostic de pleurésie. Va bien au moment de l'analyse.

Analyse faite le 5 juillet 1926 sur la totalité des urines des 24 h., recueillies du 4 juillet, 8 h., au 5, même heure.

Alimentation : le 4 juillet : soupe de pain, à 7 h.; café au lait, 300 gr., à 9 h.; un repas à 11 h. (soupe, 500 gr.; purée, 400 gr.; riz, 200 gr.; asperges, 125 gr.; un œuf, vin et eau, 700 gr.); café au lait, 150 gr., à 13 h.; un repas à 18 h. (soupe, 500 gr.; purée, 250 gr.; pâtes, 150 gr.; viande, 50 gr.; vin et eau, 425 gr.); thé, 100 gr., à 21 h.

Urines de couleur citrin, limpides, à léger dépôt floconneux.

Volume des 24 h. 2.100 cc.

Densité à 15° 1012,6

Réaction : acide au tournesol; neutre à l'hélianthine, au rouge de méthyle et à l'alizarine; acide à la phtaléine.

Albumine : 0 gr. 12 p. litre.

	Résultats exprimés		
	par litre	par 24 h.	par kil. 60 cc.
Volume			
Acidité apparente	0 gr. 50	1 gr. 05	0 gr. 030
Acidité Grimberty réelle	0 gr. 45	0 gr. 94	0 gr. 026
— — phosphatique.	0 gr. 46	0 gr. 96	0 gr. 026
— — organique ..	—	—	—
— — absolue	0 gr. 91	1 gr. 90	0 gr. 054
Ammoniaque	0 gr. 45	0 gr. 94	0 gr. 026
Phosphates	0 gr. 85	1 gr. 70	0 gr. 048
Chlorures	7 gr. 05	14 gr. 10	0 gr. 402
Urée	9 gr. 35	19 gr. 63	0 gr. 560
Acide urique	0 gr. 23	0 gr. 48	0 gr. 013
Corps xanthiques	0 gr. 10	0 gr. 21	0 gr. 006
Azote total	5 gr. 37	11 gr. 27	0 gr. 320
Rapports : azoturique	0,80		
— de Maillard	7,5 %		
— Phosphates	1/11		
— Urée.	1/39		
— Acide urique	1/39		
— Urée.	15,8 %		
— Phosphates	6,6 %		
— Az. total.	0,93 %		
— Az. ammoniacal	0,43 %		
— Az. ac. urique			
— Az. total.			
— Az. corps xanthiques .			
— Az. total.			

Cas anormaux

OBSERVATION XVII

Georges T..., né le 9 juin 1925, âge : 2 mois et demi; poids : 2 kg. 865; taille : 50 cm., au moment de l'observation.

Admis à l'hôpital (crèche Colrat), parce qu'il végète. Né à terme, pas d'antécédents. Examen clinique négatif. Poids à l'entrée : 2 kg. 630. En bonne voie au moment de l'analyse.

Alimentation : sept prises de lait humanisé (75 cc.) ou de babeurre (75 cc.), prises alternativement toutes les trois heures.

Première analyse faite le 25 août 1925 sur une partie des urines recueillies dans la matinée.

Urines de couleur jaune paille, limpides, sans dépôt.

Densité à 15° (méthode du flacon) 1011,3

Réaction : *acide* au tournesol ; *neutre* à l'hélianthine, au rouge de méthyle et à l'alizarine ; *acide* à la phtaléine.

Acidité apparente 0 gr. 81 p. litre

Acidité Grimbert: 1° réelle 0 gr. 65 p. litre

— — 2° phosphatique. 1 gr. 33 »

— — 3° organique .. » »

— — 4° absolue 1 gr. 98 »

Ammoniaque 0 gr. 46 »

Phosphates 1 gr. 66 »

Urée: 1° par gazométrie 3 gr. 15 »

d = 1 %.

» 2° par xanthidrol 3 gr. 11 »

Azote total 2 gr. 02 »

Rapports : 1° azoturique 0,71

— 2° de Maillard 19,5 %

— 3° Az. ammoniacal 17,8 %

Az. total

Deuxième analyse faite le 5 septembre 1925, sur une partie des urines recueillies le soir et dans la nuit du 4 septembre.

Urines de couleur jaune citrin, limpides, sans dépôt.

Densité à 15° (méthode du flacon), 1010,5.

Réaction : *acide* au tournesol, au rouge de méthyle, à l'alizarine et à la phtaléine; *neutre* à l'hélianthine.

Acidité apparente 1 gr. 63 p. litre

Acidité Grimbert: 1° réelle 1 gr. 46 »

— — 2° phosphatique. 1 gr. 40 »

— — 3° organique .. 0 gr. 06 »

— — 4° absolue 2 gr. 86 »

<i>Ammoniaque</i>	1 gr. 09	»
<i>Phosphates</i>	3 gr. 07	»
<i>Chlorures</i>	5 gr. 03	»
<i>Urée: 1° par gazométrie</i>	5 gr. 75	»
$d = 1,2 \%$		
— 2° par xanthidrol	5 gr. 87	»
<i>Azote total</i>	3 gr. 83	»
Rapports : 1° azoturique	0,68	
— 2° de Maillard	25,2	%
— 3° Az. ammoniacal	22	%
Az. total		

Ces deux analyses montrent clairement l'anomalie de l'état de l'enfant. Les rapports, en particulier, mettent en évidence un grand excès d'ammoniaque traduisant les troubles de la nutrition qui amènent le retard de la croissance.

1° Le rapport azoturique est très abaissé : 0,71 et 0,67, alors que la moyenne normale est de 0,78 chez l'enfant au sein.

2° Les rapports de Maillard et de l'azote ammoniacal à l'azote total sont fortement élevés : 19,5 et 25,2 % pour le premier, 17,8 et 22 % pour le second; alors qu'à l'état normal, nous avons donné les chiffres de 7,8 pour le rapport de Maillard et 8 pour la proportion ammoniacale.

Enfin, la présence d'acides organiques vient renforcer l'impression de désordre nutritif dans lequel se trouve l'enfant.

OBSERVATION XVIII

Pierre D..., né le 8 avril 1923; âge : 22 mois; poids : 10 k. 500; taille : 70 cm. au moment de l'observation.

Diabète sucré, avec acétonurie légère. Traité depuis plusieurs mois (crèche Colrat) par l'Insuline : 60 unités cliniques au moment de l'analyse. Le glucose varie entre 25 et 40 gr. par 24 h.; l'acétone entre 0 et 0 gr. 15. L'enfant se lève un peu, mais fait peu d'exercice, restant le plus souvent assis dans sa petite chaise.

Alimentation : le 1^{er} février 1925 : potage de pain cuit au lait, 380 gr. à 8 h.; potage au tapioca, 380 gr.; lait, 150 cc. à 9 h.; viande de veau, 15 gr.; lait, 200 cc. à 12 h.; potage au tapioca, 380 gr. à 16 h.; lait, 150 gr. ; eau bicarbonatée, 600 cc. à 19 h.; lait, 300 cc., durant la nuit.

Analyse faite le 2 février 1925, sur la totalité des urines des 24 h. recueillies du 1^{er} février, 8 h., au 2, même heure.

Urine de couleur jaune citrin, limpides, à léger dépôt floconneux.

Volume des 24 h. : 850 cc.

Densité à 15° : 1025,2.

Densité corrigée (indépendante du glucose) : 1011.

Réaction : neutre au tournesol, à l'hélianthine, au rouge de méthyle et à l'alizarine; acide à la phtaléine.

	Résultats exprimés		
	par litre.	par 24 h.	par kil.
Volume			76 cc.
Acidité apparente	0 gr. 45	0 gr. 36	0 gr. 034
Acidité Grimbert: réelle	0 gr. 37	0 gr. 29	0 gr. 027
— — phosphatique	0 gr. 60	0 gr. 48	0 gr. 045
— — organique ..	—	—	—
— — absolue	0 gr. 97	0 gr. 77	0 gr. 072
Ammoniaque	0 gr. 30	0 gr. 24	0 gr. 021
Phosphates	1 gr. 08	0 gr. 86	0 gr. 081
Chlorures	5 gr. 85	4 gr. 68	0 gr. 445
Urée	12 gr. 54	10 gr. 03	0 gr. 905
Acide urique	0 gr. 27	0 gr. 21	0 gr. 020
Calcium	0 gr. 067	0 gr. 056	0 gr. 005
Azote total	6 gr. 36	5 gr. 08	0 gr. 483
Glucose	35 gr. 70	28 gr. 56	»
Acétone	0 gr. 07	0 gr. 56	»
Albumine	Néant.		

Rapports : azoturique	0,90
— de Maillard	3,8 %
— Phosphates	
Urée.	1/11,6
— Acide urique	
Urée.	1/47
— Phosphates	
Az. total.	16,9 %
— Az. ammoniacal	
Az. total.	3,7 %
— Az. ac. urique	
Az. total.	1,40 %

Dans cette analyse d'urines d'enfant diabétique à 22 mois, il est intéressant de noter une hyperazoturie assez marquée (élévation du taux de l'urée), avec une élévation du taux d'acide urique, que traduit un coefficient azoturique élevé.

Contrairement à l'urologie du diabète sucré chez l'adulte, il n'y a pas polyurie, le volume émis par kilogramme se maintenant aux environs de la moyenne normale. De plus, le taux de l'élimination ammoniacale n'est pas exagéré; au contraire, l'exagération de l'élimination uréique conduit à des rapports de Maillard et de l'azote ammoniacal à l'azote total qui restent bien au-dessous des rapports normaux.

Le petit malade a été traité pendant près de 18 mois par de hautes doses d'insuline, 60, 80 et même, de temps en temps, 100 unités cliniques. La glycémie et la glycosurie n'ont ainsi jamais dépassé un taux moyen de 3 gr. pour la glycémie et 50 gr. par 24 h. pour la glycosurie, mais cette médication n'a pu aboutir à la guérison.

OBSERVATION XIX

Violette P..., née le 9 avril 1923 ; âge : 2 ans et demi ; poids : 9 k. 780 ; taille : 75 cm. au moment de l'observation.

Admise à l'hôpital (crèche Colrat), le 21 février 1925, pour toux et dépérissement. Père et mère bacillaires. L'auscultation est cependant négative. A l'examen radioscopique, un peu d'obscurité générale. Diagnostic de tuberculose. Va bien au moment de l'analyse.

Alimentation : une prise de lait, 180 cc., toutes les 2 h., soit 6 prises dans les 24 h. ou 1080 cc. de lait ; bouillie de crème de riz, 150 gr., à 8 h. ; un repas à 10 h. (purée, un œuf) ; un repas à 16 h. (potage de pain cuit, 160 gr., fromage blanc).

Exercice : l'enfant s'amuse dans la salle et paraît très gaie et pleine de vie.

Analyse faite le 26 août 1925 sur la totalité des urines des 24 h.

Urines de couleur jaune citrin, limpides, à léger dépôt floconneux.

Volume des 24 h. : 790 cc.

Densité à 15° : 1008,1.

Réaction : neutre au tournesol, à l'hélianthine, à l'alizarine et au rouge de méthyle ; acide à la phtaléine.

	Résultats exprimés		
	par litre	par 24 h.	par kil. 80 cc.
Volume			
Acidité apparente	0 gr. 32	0 gr. 25	0 gr. 025
Acidité Grimbert : réelle	0 gr. 26	0 gr. 20	0 gr. 020
— — phosphatique ..	0 gr. 34	0 gr. 26	0 gr. 026
— — organique	—	—	—
— — absolue	0 gr. 60	0 gr. 46	0 gr. 046
Ammoniaque	0 gr. 25	0 gr. 19	0 gr. 019
Phosphates	0 gr. 75	0 gr. 59	0 gr. 060
Chlorures	3 gr. 60	2 gr. 85	0 gr. 290
Urée	5 gr. 90	4 gr. 66	0 gr. 488
Acide urique	0 gr. 16	0 gr. 12	0 gr. 012
Calcium	0 gr. 059	0 gr. 046	0 gr. 008
Azote total	3 gr. 54	2 gr. 79	0 gr. 285

Rapports : azoturique	0,76
— de Maillard	6,8 %
— Phosphates	1/7,8
Urée.	
— Acide urique	1/35
Urée.	
— Phosphates	21 %
Az. total.	
— Az. ammoniacal	5,62 %
Az. total.	
— Az. ac. urique	2,48 %
Az. total.	

Cette analyse d'urines d'enfant tuberculeux ne montre rien d'anormal à première vue. Le rapport azoturique est seul légèrement abaissé. En particulier, les éliminations phosphatiques et calciques semblent normales.

OBSERVATION XX

Raymond H..., né le 7 février 1922 ; âge : 3 ans et demi ; poids : 10 k. 500 ; taille : 76 cm., au moment de l'observation.

Admis à l'hôpital le 6 novembre 1924 (salle Parrot), pour dépérissement et impétigo. Péritonite en novembre et décembre 1924. Etat satisfaisant au moment de l'analyse, quoique ayant encore un poids et une taille bien au-dessous de la normale.

Alimentation : café au lait, 125 cc., à 5 h.; café au lait à 9 h.; un repas à 10 h. (potage de pâtes, 250 gr.; purée; eau panée); café au lait, 125 cc. à 13 h.; un repas à 16 h. (soupe de pain, 250 gr.; purée; pâtes; viande de veau, 20 gr.; eau panée); lait, 125 cc. à 18 h.

Exercice : l'enfant s'amuse avec entrain dans le parc.

Première analyse faite le 11 août 1925, sur la totalité des urines des 24 h.

Urines de couleur jaune citrin, limpides, à léger dépôt floconneux.

Volume des 24 h. : 1050cc.

Densité à 15° : 1012,1

Réaction : neutre au tournesol, à l'hélianthine, au rouge de méthyle et à l'alizarine; acide à la phtaléine.

	Résultats exprimés		
	par litre	par 24 h.	par kil.
Volume			100 cc.
Acidité apparente	0 gr. 53	0 gr. 55	0 gr. 052
Acidité Grimbert: réelle	0 gr. 35	0 gr. 36	0 gr. 036
— — phosphatique .	0 gr. 51	0 gr. 53	0 gr. 050
— — organique	—	—	—
— — absolue	0 gr. 86	0 gr. 89	0 gr. 084
Ammoniaque	0 gr. 28	0 gr. 29	0 gr. 027
Phosphates	1 gr. 13	1 gr. 18	0 gr. 112
Chlorures	7 gr. 25	7 gr. 66	0 gr. 729
Urée: 1° par gazométrie	6 gr. 96	7 gr. 23	0 gr. 688
d = 1,5 %			
2° par xanthydrol	7 gr. 07	—	—
Acide urique	0 gr. 16	0 gr. 16	0 gr. 015
Corps xanthiques	0 gr. 09	0 gr. 09	0 gr. 008
Calcium	0 gr. 044	0 gr. 044	0 gr. 004
Azote total	3 gr. 60	3 gr. 78	0 gr. 360
Rapports : azoturique	0,89		
— de Maillard	6,4 %		
— Phosphates	1/6,2		
— Urée.			
— Acide urique	1/45		
— Urée.			
— Phosphates	31,3 %		
— Az. total.			
— Az. ammoniacal	6,1 %		
— Az. total.			
— Az. ac. urique	1,51 %		
— Az. total.			
— Az. corps xanthiques ...	0,84 %		
— Az. total.			

Cette analyse est intéressante, car elle met en évidence une anomalie de la nutrition de l'enfant : l'élimination exagérée des phosphates, non seulement en valeur absolue, mais aussi en valeur relative par rapport à l'urée et à l'azote total. Cette non fixation des phosphates par l'organisme semblerait expliquer l'état « chétif » de l'enfant.

D'autre part, il est curieux de noter une assez forte polyurie : 100 cc. par kilog (moyenne normale : 70 cc.).

Mais, à l'inverse du cas de l'observation XVII, le rapport azoturique est normal, ainsi que l'élimination ammoniacale.

Ces deux cas d'organismes peu développés (Obs. XVII et XX) montrent toute l'utilité que peut avoir l'uurologie infantile dans la pratique médicale.

Synthèse des résultats

1° L'enfant urine plus que l'adulte, et, chez lui, la proportion entre la somme des liquides ingérés et le volume d'urine émis, est plus élevé. Ce volume paraît être inversement proportionnel au degré de développement de l'enfant.

2° A part les premiers jours de la vie, où elle est très élevée, la densité de l'urine de l'enfant au sein est très faible, 1.004 à 1.010. Après le sevrage, elle s'élève et s'approche progressivement de celle de l'adulte.

3° L'enfant au sein a une urine peu acide, quelquefois même neutre au tournesol. Après le sevrage, l'acidité rapportée au kilog devient plus importante que chez l'adulte, mais l'acidité au litre restant faible, la réaction au tournesol est fréquemment neutre, surtout après deux ans.

Dans tous les cas, l'urine de l'enfant normal n'est jamais alcaline.

4° Dans l'urine de l'enfant normal, l'ammoniaque occupe une place plus importante que dans l'urine de l'adulte. Chez l'enfant au sein, l'azote ammonia-

cal atteint 8 % de l'azote total. Après le sevrage, ce rapport descend aux environs de 5 %.

5° Chez l'enfant au sein, il existe une hypophosphaturie absolue et relative, comparativement à l'adulte. Après le sevrage, on observe, au contraire, une phosphaturie très marquée, mais, à partir de 5 ans, l'élimination phosphatique se ralentit et, tout en restant exagérée en valeur absolue, se laisse distancer par l'élimination des autres éléments et on assiste à une hypophosphaturie *relative*.

6° Tous les autres éléments, sans exception, sont en proportion exagérée dans l'urine de l'enfant après le sevrage.

7° A ce moment, le coefficient d'élimination uréique est voisin de 65 %, et celui d'élimination azoté est de 75 %.

8° Les valeurs du coefficient azoturique données jusqu'à ce jour sont trop élevées. Chez l'enfant au sein, il ne dépasse pas 78 %. Après le sevrage, il varie entre 82 et 85 %.

Il est donc plus faible chez l'enfant au sein que chez l'adulte, et voisin de celui-ci après le sevrage.

9° Le rapport de Maillard est plus élevé chez l'enfant que chez l'adulte : voisin de 7 à 8 % chez l'enfant au sein, il s'abaisse après le sevrage jusqu'à 6,5 à 6,8 %, pour se rapprocher ensuite de sa valeur à l'état adulte.

10° Le rapport de l'acide urique à l'urée est également plus élevé chez l'enfant que chez l'adulte, contrairement à l'opinion admise à ce jour.

11° Dans l'urine de l'enfant, on ne peut caractéri-

ser l'urobiline par les procédés courants, qu'après l'apparition de la stercobiline dans les fécès.

12° L'urine émise le matin, avant toute prise de nourriture ou de boisson, est plus concentrée que l'urine des 24 h. Le rapport azoturique y est un peu plus faible : 80 % après le sevrage. D'autre part, le coefficient de Maillard s'y trouve un peu plus élevé : voisin de 7 %, et ces deux variations s'expliquent par la proportion exagérée de l'élimination ammoniacale : 6 à 7 % d'azote ammoniacal après le sevrage.

13° L'urine des prématurés se différencie par une proportion d'ammoniaque fortement exagérée, l'azote ammoniacal atteignant près de 20 % de l'azote total, et cette exagération se traduit par un rapport azoturique abaissé et un coefficient de Maillard très élevé et s'approchant également de 20 %.

TABLEAU
représentant la composition moyenne
de l'urine de l'enfant

*Elimination effectuée en 24 heures par un kilogramme
de poids corporel*

	Du sevrage à 2 ans	De 2 ans à 5 ans	De 5 ans à 10 ans
Densité	de 1008 à 1014		
Volume.....	52 cc.	71 cc.	75 cc.
Réaction au tournesol.....	acide	neutre ou lég. acide	
Ammoniaque.....	0 gr. 021	0 gr. 020	0 gr. 020
Phosphates	0 gr. 080	0 gr. 052	0 gr. 048
Chlorures	0 gr. 31	0 gr. 66	0 gr. 60
Urée	0 gr. 63	0 gr. 52	0 gr. 45
Acide urique.....	0 gr. 015	0 gr. 013	0 gr. 012
Corps xanthiques	»	0 gr. 005	0 gr. 005
Calcium.....	0 gr. 004	0 gr. 004	»
Azote total.....	0 gr. 35	0 gr. 28	0 gr. 30
<i>Rapports :</i>			
azoturique	85 %	82-85	82 %
de Maillard	6,8 %	6,5 %	6,0 %
des phosphates à l'urée.....	1/7,7	1/9,2	1/13
de l'acide urique à l'urée.....	1/41	1/36	1/40
des phosphates à l'azote total....	24,1 %	20,1 %	14,5 %
de l'azote ammoniacal à l'az. total	5 %	5 %	4,5 %
de l'azote urique à l'azote total...	1,5 %	1,8 %	1,8 %
de l'azote xantique à l'azote total.	»	0,5 %	0,5 %

CONCLUSIONS

I. — La composition de l'urine de l'enfant cliniquement normal n'est pas une réduction de la composition de l'urine de l'adulte, réduction que conditionneraient l'âge moins avancé et le poids moins élevé.

II. — Les éliminations urinaires étant rapportées au kilog de poids corporel, on constate que les échanges nutritifs sont beaucoup plus actifs chez l'enfant que chez l'adulte.

III. — Les rapports urinaires traduisent, chez l'enfant, un mode d'assimilation et d'élimination différent du mode observé chez l'adulte.

IV. — L'urologie infantile est donc nettement autonome de l'urologie de l'adulte, et les moyennes relatives à cette dernière ne sauraient s'appliquer à l'urine normale de l'enfant, ainsi qu'il ressort du tableau récapitulatif de la page précédente.

Vu : LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,
LE DOYEN, MOREL.
JEAN LEPINE.

Vu et permis d'imprimer :

Lyon, le 8 Octobre 1926

Pour le Recteur, Président du Conseil de l'Université,
LE VICE-PRÉSIDENT,
JEAN LEPINE.

BIBLIOGRAPHIE

- AMBERT (S.) et HELMROLZ (Henri). — Über das Vonkommen der Hippursäure im Säuglingsharn (de l'apparition de l'acide hippurique dans l'urine du nourrisson). *Zeitschrift f. Kinderheilkunde*, Bd. IX, Heft I, S. 6, 1913. *Le Nourrisson*, mai 1914, p. 175.
- BALLANTYNE. — Introduction aux maladies de l'enfance. Physiologie des organes urinaires dans l'enfance. Traduction dans : *Journal de Clin. et Thérap. infantile*, 6 juin 1895, p. 446.
- BANAL. — Recherches biologiques sur l'excrétion urinaire aux différents âges de la vie. *Thèse Montpellier*, 1889-90.
- BILDERBACK J. B., M. D. PORTLAND, ORÉGON. — A case of alkaptonuria in an infant. *Am. Journ. of diseases of Childrens*, V. 23, n. 3, mars 1922, p. 259.
- BONAR B. E., M. D. CHICAGO. — Indicanurie in the newborn. *Am. Journ. of diseases. of Child.*, V. 21, n. 5, avril 1921, p. 406.
- BRANDEIS (R.) — L'urine normale et pathologique. *Steinheil*, Paris, édit. 1914, 1 vol., 420 p.
- BRULÉ et GARBAN (H.). — Urobiline et stercobiline chez le nouveau-né et le nourrisson débile. *Société de Biologie*, 12 mars 1921 : *Le Nourrisson*, mai 1922, p. 200.
- BRUNSCHWIG (Ch.). — Contribution à l'urologie clinique infantile. Le ferment amylolytique de l'urine. *Thèse Paris*, 1901-02.
- BYRON (L.), ROBINSON (M. D.), GENEVIEVE STEARNS (M. S), and ANNY L. DANNIELS (Ph. D.). — Study of the hydrogen-ion concentration of the urine of infants. *Am. Journ. of diseases. of Child.*, vol. 28, n. 6, december 1924, p. 727.

- CAPITAN. — Recherches expérimentales et cliniques sur les albuminuries transitoires. *Thèse Paris*, 1882-83.
- CARRON (G.) DE LA CARRIÈRE et MONFET (L.). — Etude sur l'urine normale de l'enfant. *Presse Médicale*, T. II, p. 33, 21 juillet 1897.
- DE LA CELLE DE CHATEAUBOURG. — Recherches sur l'albuminurie physiologique. *Thèse Paris*, 1882-83.
- DUFOURT (A.) et VELLUZ (L.). — Le coefficient de déminéralisation et les coefficients voisins chez l'enfant normal et l'enfant tuberculeux. *Soc. Méd. des Hôp. de Lyon*, 12 mai 1925; *Lyon Médical*, 27 sept. 1925, p. 383.
- FAVELIER. — Essai sur la toxicité des urines chez les enfants. *Thèse Lyon*, 1886-87.
- FLAMINI (Mario). — La réaction des urines chez les nourrissons soumis à l'allaitement naturel et à l'allaitement artificiel. *Rivista di Clinica Pediatrica*, vol. XV, fasc. 9, sept. 1917, p. 462. *Le Nourrisson*, janv. 1920, p. 59.
- HUTINEL (V.). — *Les maladies de l'enfance. Maladies du rein*, T. III, 773 pages, Asselin et Houzeau, édit, Paris 1909.
- LESNÉ (E.) et BINET (L.). — *Physiologie normale et pathologique du nourrisson*, 1 vol., 300 p., Masson et Cie, édit., 1921.
- LESNÉ (E.) et MERKLEN (Pr.). — Etude des altérations et des fonctions du foie et du rein au cours des gastro-entérites des nourrissons. *Revue mens. des maladies de l'enfance*, février et mars 1901.
- Les urines du nourrisson à l'état normal et dans les infections gastro-intestinales. *Bull. Méd.*, 22 mai 1901.
- Examen cryoscopique des urines du nourrisson à l'état normal et au cours des gastro-entérites. *Soc. de biologie*, 20 avril 1901.
- LESNÉ (E.). — Etude de la toxicité de quelques humeurs de l'organisme au point de vue expérimental et clinique. *Thèse Paris*, 1898-99.
- MACRYCOSTAS. — Contribution à l'étude de la toxicité urinaire des nouveau-nés. *Thèse Paris*, 1896-97.
- MORLEY, D. MC. NEAL, M. D. and CHARLES J. ELDRIDGE, M. D. CHICAGO. — The presence of formic acid in the urine of infants and older children. *Am. Journ. of disease of Child.*, vol. 23, n. 5, mai 1922, p. 419.

- NOBÉCOURT (P.). — *Précis de Médecine des Enfants*, 1 vol. 992 p., Masson et Cie, édit., 1920.
- NOBÉCOURT (P.) et MERKLEN (Pr.). — Influence de la teneur du régime en albumine sur l'élimination de l'urée chez les nourrissons sains et dyspeptiques. *Soc. de Pédiatrie*, juin 1906, et *Tribune Méd.*, 21 juillet 1906.
- Les chlorures urinaires chez les nourrissons, leurs rapports avec les quantités de sel ingéré dans le lait. *Soc. de Pédiatrie*, mars 1908, et *Tribune Méd.*, 18 avril 1908.
- NETTER. — Echanges nutritifs dans l'allaitement artificiel. *Thèse Paris*, 1899-1900.
- PERRET. — Albuminurie des nouveau-nés. *Thèse Paris*, 1897-98.
- PIGNEROL. — L'urée chez le nourrisson. *Thèse Paris*, 1906. 07.
- PIERRA. — Les échanges chlorurés chez le nouveau-né. *Revue des mal. de la nutrition*, 1905, p. 183.
- PIERRA et DE LA LANDE. — Note sur la cryoscopie de l'urine chez le nouveau-né sain et infecté. *Soc. d'Obs. de Paris*, mai 1905.
- PARROT et ROBIN. — Etudes pratiques sur l'urine normale des nouveau-nés. *Arch. gén. de Méd.*, février et mars 1876.
- THADÉE. — Contribution à l'étude de l'urologie chez l'enfant de 2 à 10 ans. *Thèse Toulouse*, 1897-98.
- TERRIEN (E.). — *Précis d'alimentation des jeunes enfants*, 2 vol., 300 et 460 pages, Masson et Cie, édit., Paris 1922.
- YVON (P.). et MICHEL (Ch.). — *Manuel d'Analyse des Urines et de séméiologie urinaire*, 1 vol., Masson et Cie, édit., Paris 1920.
- ZAMFIRESCO (Constantin P.). — Albuminurie et indicanurie chez le nouveau-né et le nourrisson, avec une étude sur l'urine normale. *Thèse Paris*, 1897-98.
-

TABLE DES MATIERES

Introduction.....	7
Historique.....	9
Méthodes de travail et procédés d'analyses.....	15
Procédés d'analyse.....	20
Etude systématique des éléments urinaires	31
Observations	79
Cas normaux	79
Cas anormaux.....	102
Synthèse des résultats.....	111
Tableau représentant la composition moyenne de l'urine de l'enfant.....	115
Conclusions.....	117
Bibliographie.....	119
